NATIONAL INFORMATION AGENCY «NATURAL RESOURCES»
RUSSIAN ECOLOGICAL ACADEMY

USE AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES OF RUSSIA

SCIENTIFIC, INFORMATIVE AND ANALITICAL BULLETIN

№ 2 (166)/2021

NATURE

Common Problems of Nature Management
Mineral Resources
Water Resources
Land Resources and Soils
Forest Resources
Biodiversity
Biological Resources of Land
Water Biological Resources
Climatic Resources
Recreational Resources and Special Protected Natural Areas
Environmental Protection
Cartography

NATURE AND HUMAN SOCIETY

Anniversaries
International Cooperation
Regional Events
Human Society and Nature
Calendar of Events
Bookshelf

EDITORIAL BOARD:

A.I. Bedritsky, V.A. Belyaev, A.N. Chumakov, K.S. Danielyan (Republic of Armenia), **N.N. Dubenok, V.A. Duhovny** (Republic of Uzbekistan), **V.A. Grachev, A.G. Ischkov, A.K. Karabanov** (Republic of Belarus), **N.S. Kasimov, V.N. Lopatin, L.V. Oganesyan, V.P. Orlov, S.A. Ostroumov, G.S. Rozenberg, N.G. Rybalsky** (chief editor), **A.V. Shevchuk, S.A. Shoba, E.A. Shvarts** (vice editor-in-chief), **A.A. Sirin, V.V. Snakin** (vice editor-in-chief), **A.A. Tishkov, V.Y. Zharnitckiy**

EDITORIAL COUNSIL:

S.V. Belov (Mineral Resources), **R.S. Chalov** (Water Resources), **M.M. Cherepansky** (Gidrogeology), **G.M. Chernogaeva** (Climatic Resources), **S.I. Nikonorov** (Water Biological Resources), **N.G. Rybalsky** (Common Problems of Nature Management, Environmental Protection), **E.V. Shorohova** (Forest Resources), **E.A. Shvarts** (Recreational Resources and SPNA, Biodiversity), **A.V. Smurov** (Biological Resources of Land), **I.A. Sosunova** (Social Ecology, Society and Nature), **S.A. Stepanov** (Environmental Education and Culture), **V.S. Tikunov** (Cartography), **N.F. Tkachenko** (FEC), **I.A. Trofimov** (Geobotany and Agroecology), **A.S. Yakovlev** (Land Resources)

EDITORIAL STAFF:

I.S. Muravyeva, **V.V. Bryzgalova, E.A. Eremin**

NATIONAL INFORMATION AGENCY «NATURAL RESOURCES»
108811, Moscow, tow. settl. Moscowsky, mailbox 1627, NIA-Priroda
Phone 8 (903) 721-43-65, e-mail: nia_priroda@mail.ru, www.priroda.ru,
Registration certificate № 03206 of 19th November, 1997

The Bulletin is included in the list of peer-reviewed scientific journals of the Higher Attestation Commission (of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation)

ISSN 2222-5633

© NIA-PRIRODA, 2021

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

ПРИРОДА

Общие вопросы природопользования

В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. Рациональное природопользование в сельском хозяйстве (к 100-летию Государственного лугового института) 3

Водные ресурсы

М.В. Ушаков. Расчет максимальных расходов воды на неизученных реках Северного Приохотоморья 12

М.М. Шац, С.И. Сериков. Пространственно-временная динамика обводнения района аэропорта г. Якутска 15

Земельные ресурсы и почвы

П.М. Сапожников, Д.М. Хлопцов, Н.И. Данилова. Дифференциация почв земель сельскохозяйственного назначения Томской области по кадастровой стоимости 24

О.В. Миклашевская. Совершенствование муниципального земельного контроля в Московском регионе 32

Лесные ресурсы

Р.Р. Байтурина, В.Ф. Коновалов, Р.А. Иксанов, Э.Р. Ханова. Проблемы лесопользования, лесовосстановления, правового регулирования в области лесного контроля и надзора на территории республики Башкортостан 38

Биоресурсы суши

О.А. Мануйлова, А.С. Иголкин, А.С. Першин. Динамика течения эпизоотии АЧС и определение вероятного источника заражения популяции кабана (на примере Воронежского заповедника) 44

Н.Г. Розломий. Сравнительный анализ состояния культур сосны обыкновенной и сосны корейской на территории Владивостокской агломерации 52

Водные биоресурсы

Т.Н. Герасимова; П.И. Погожев, А.П.Садчиков. Борьба с цветением водоёмов с помощью ракообразных 55

Климатические ресурсы

И.М. Аблова. Расчёт континентальности климата Западной Сибири по данным сезонных осадков 61

Рекреационные ресурсы и ООПТ

А.В. Каверин, Д.А. Массеров, Д.Н. Василькина, С.Ю. Гришин, Д.А. Янина. К вопросу об экологическом планировании системы охраняемых природных территорий в региональном масштабе 65

Охрана окружающей среды

Н.И. Черкашина, А.И. Величко, Е.В. Гусева. Модернизация схемы очистки сточных вод предприятия ООО «АВАЛ» 69

С. Цай, С.А. Остроумов. Биотестирование химических веществ в целях количественной оценки экологической опасности и экотоксичности: фитотест на *Vigna radiata* 74

ПРИРОДА и ОБЩЕСТВО

Юбилеи

Е.В. Муравьева, Н.Г. Рыбальский, В.В. Снакин, С.А. Шоба. Ученый, опередивший своё время (к 175-летию В.В. Докучаева) 78

К 75-летию академика Н.С. КАСИМОВА 85

65 лет академику А.Л. ИВАНОВУ 87

Общественность и природа

*Ю.В. Петров, Е.А. Олейник.*Направления проведения общественной экологической экспертизы на основе современных публичных государственных информационных систем при оценке результатов инженерно-экологических изысканий 90

Книжная полка

О монографии М.Ч. Залиханова «Эльбрус и наука. 85 лет Высокогорному геофизическому институту Росгидромета и РАН» 96

Общие вопросы природопользования

УДК 631/635; 574; 502/504; 911

Рациональное природопользование в сельском хозяйстве (к 100-летию Государственного лугового института)

В.М. Косолапов, акад. РАН, И.А. Трофимов, д.г.н., Л.С. Трофимова, к.с.-х.н., Е.П. Яковлева
Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса

100 лет с момента создания Государственного лугового института в июне 2022 г. отмечает Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса. Событием важнейшего государственного значения стало создание Государственного лугового института. Это событие чрезвычайно важно для рационального природопользования, повышения плодородия почв, получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, сохранения продуктивного долголетия наших земель. Научные и практические достижения института 7 раз были отмечены Государственными премиями в области науки и техники, награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Ключевые слова: рациональное природопользование, агроэкология, Государственный луговой институт, Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса.

В июне 2022 г. Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса») отмечает 100-летие создания Государственного лугового института (ГЛИ).

Создание В.Р. Вильямсом новой науки луговедения, научной школы единомышленников луговедов и луговодов и Государственного лугового института, позже переименованного во Всесоюзный, затем Всероссийский НИИкормов имени В.Р. Вильямса, имело чрезвычайно важное значение для рационального природопользования, биологизации и экологизации сельского хозяйства, сбалансированности сельскохозяйственных земель, агроэкосистем и агроландшафтов, повышения плодородия почв, получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, сохранения продуктивного долголетия наших земель [1].

В основе этих разрабатываемых направлений лежат учения В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, В.Р. Вильямса и Л.Г. Раменского.

Василий Васильевич Докучаев (1846-1903) является основателем современного научного генетического почвоведения, изучения вопросов происхождения и развития почв, а также комплексного исследования и управления природой [2, 3]. В.В. Докучаев раскрыл всю систему связей между почвами и остальными компонентами природы и установил, что факторами-почвообразователями являются: 1) все компоненты природы; 2) деятельность человека; 3) фактор времени. Анализ причин почвообразования, привел его к необходимости изучать природу как единое целое и управлять природой как единым целым. Он стал организатором особых комплексных полевых экспедиций «по оценке земель» и инициатором целенаправленного и комплексного воздействия на природу. Он разработал обширный план комплексных мероприятий для борьбы с засухой и повышения производительности почв степных районов, который включал: восстановление зернистой структуры чернозема; создание лесных полезащитных полос; снегозадержание и регулирование стока талых вод; правильную обработку почвы с целью накопления и сохранения влаги; строительство прудов и мелких водоемов, охрану лесов, вод

и борьбу с эрозией почв. На основе учения В.В. Докучаева возникли русские научные школы физической географии, ландшафтоведения, геоботаники, ботанической географии, геоморфологии и др. Глубочайшее влияние он оказал на развитие агрономической науки и агроландшафтоведения, частью и зеркалом которого, по Докучаеву, является почва. В.В. Докучаев высказал важное положение о рациональном направлении развития земледелия в каждой зоне. Он выступал против «закона» об убывающем плодородии почв и писал: «Наша экономическая отсталость, наше невежество истощили почвы».

Владимир Иванович Вернадский (1863-1945) считал себя учеником В.В. Докучаева и развивал его идеи системного динамического подхода к изучению природы. В.И. Вернадский, развивая системный и динамический подход к изучению природы В.В. Докучаева, поднял его на уровень созданных им учений о биосфере и ноосфере [4]. Исследование всех природных объектов в динамике, с учетом пространства — времени и является характерной чертой всей научной деятельности В.И. Вернадского. В.И. Вернадский показал огромную роль живого вещества (всей совокупности растительных, животных организмов и микроорганизмов на Земле) в истории перемещения, концентрации и рассеяния химических элементов в земной коре, биосфере. Организмы в значительной мере определяют протекающие в ней процессы и их изучение нельзя проводить отдельно от биосферы. Последние 20 лет своей жизни В.И. Вернадский посвятил изучению химического состава и распространенности животных и растительных организмов. Он поставил систематические экспериментальные исследования по выяснению роли организмов в перемещении химических элементов в земной коре (биосфере) и создал новую науку — биогеохимию, имеющую большое теоретическое и практическое значение. Он обратил внимание на существование организмов-концентратов Fe, Si, Ca, V и других химических элементов, на огромную роль микроорганизмов в процессах выветривания горных пород и на образование месторождений при участии организмов. В.И. Вернадский выдвигает исключительную по своей глубине и значению мысль о тесной генетической связи оболочек земной коры между собой. Он считает, что в результате длительных геологических, геохимических и биогеохимических процессов вещество, сейчас слагающее оболочки, включая и гранитную, прошло стадию биосферы. Это, по его определению, «былые биосферы». Большой заслугой академика В.И. Вернадского следует считать то, что он показывал роль живого вещества — организмов, как трансформаторов и переносчиков солнечной энергии и участие этой энергии в геолого-минералогических процессах земной коры. Выясняя роль живого вещества в процессах земной коры, следует иметь в виду, что здесь, понятно, речь идет не только о роли тех количеств органического вещества, которое накапливается и скопилось в земной коре за длительный период существования организмов в виде угля, нефти, торфа, известняков, почв и других органогенных образований. Живое вещество прямым и косвенным путем определяет собой и другие геологические, минералогические и геохимические процессы земной коры. «Присутствие свободного кислорода в атмосфере и в водах есть проявление хлорофилльной функции. Подавляющая часть свободного кислорода земного шара есть продукт деятельности зеленых растений. Если бы зеленые растения не существовали, через несколько сотен лет на поверхности Земли не осталось бы следа свободного кислорода и главные химические превращения на Земле прекратились бы». Так характеризует В.И. Вернадский роль растительных организмов в геологогеохимических процессах Земли. В своих выводах он идет еще дальше и доказывает аналогичное явление и для свободного азота тропосферы, утверждая, что «земная газовая оболочка, наш воздух, есть создание жизни».

Василий Робертович Вильямс (1863-1939) развивал системный и динамический подход к изучению природы В.В. Докучаева в направлении сохранения плодородия почв и продуктивного долголетия сельскохозяйственных земель. Он заложил основы биологического почвоведения, учения о луговодстве и луговедении, необходимых для сохранения плодородия почв [5-10]. Почва есть производное жизни — таков один из незыблемых принципов, установленных В.Р. Вильямсом. Этот принцип отражает основную сущность его учения о едином процессе почвообразования. Почвообразовательный процесс — это процесс жизнедеятельности растительных и животных организмов, воздействия растений, животных, микроорганизмов на материнскую породу. Чем больше жизни на той или иной части Земли, тем выше общее плодородие, запас пищи. Поэтому человек способен беспредельно увеличивать плодородие почвы. В разработке этой части современной науки о почве — одна из величайших научных заслуг В.Р. Вильямса. Во всех случаях ведущим фактором почвообразования является жизнедеятельность растений и живущего в симбиозе с ними мира микроорганизмов. Травопольная система земледелия В.Р. Вильямса, которую он назвал именами своих учителей — «Докучаева-Костычева-Вильямса», включает учение о восстановлении и повышении плодородия почвы, системе обработки почвы, удобрений и учение об организации всей сельскохозяйственной территории (агроландшафтах) с научно обоснованным размещением на ней лугов, полей, лесов и полезащитных лесных насаждений.

Идеи *Леонтия Григорьевича Раменского (1884-1953)* по комплексному изучению земель,

представляющие собой основы системного учения о природно-хозяйственных типах земель, также фактически заложили основы создания современного учения об агрогеосистемах и агроландшафтах. В своих работах он отстаивает необходимость ландшафтного подхода: «Для обоснования мероприятий нужен синтетический подход — необходимо изучение почв, растительности, водного баланса территории, ее микроклимата и т.д., в их взаимной связи, во взаимодействии, на фоне культурных режимов и преобразований. Синтетическое изучение природных особенностей и жизни территории в перспективе ее хозяйственного использования и преобразования составляет содержание производственной типологии земель. Методом типологии земель является комплексное исследование территории...»[11, 12]. Эти системные (агроландшафтные) подходы и традиции постоянно развиваются в Институте кормов. На этих принципах сегодня базируется не только школа геоботаники ВНИИ кормов, лидером и основателем которой стал Л.Г. Раменский, на этих принципах базируются современное агроландшафтоведение и учение об агроэкосистемах — перспективные современные научные направления, развивающиеся на стыке сельскохозяйственной науки, геоботаники, ландшафтоведения и экологии.

Изучение многолетних трав и травяных экосистем является важной проблемой государственного значения. Многолетним травам и лугам В.Р. Вильямс придавал огромное значение в создании продуктивного и устойчивого сельскохозяйственного производства. Им установлена важнейшая роль многолетних луговых трав и микроорганизмов в накоплении гумуса, формировании агрономически ценной структуры и в целом плодородия почв [8, 9, 12]. Принципиальными особенностями школы кормопроизводства института является изучение и управление экосистемами многолетних трав с учетом их продукционной, средообразующей и природоохранной функций [1, 12].

В.Р. Вильямс, приложив основы почвоведения к культуре многолетних травянистых растений и естественной кормовой площади, создал естественнонаучные основы луговодства или луговедение. Луг, экосистемы многолетних трав — кормящая мать поля, поддерживающее плодородие почв, считал В.Р. Вильямс. В теории луговедения он подошел к травяным экосистемам как составным средостабилизирующим и восстанавливающим плодородие почв частям агроландшафтов [6, 9, 12]. «С очевидной ясностью, — писал он, — выступает перед нами конкретная задача всей совокупности государственной системы мероприятий, стремящихся привести в равновесие основной государственный рычаг, одним плечом которого являются производительные силы земли, другим естественный рост и процветание населения. Эта задача будет состоять в том, чтобы не только остановить беспрерывно стремящуюся к падению производительную способность земли, но и заставить эту способность беспрерывно прогрессировать в возможно более полном соответствии с нарастающим количеством народонаселения» [7]. «При беспрерывной культуре хлебных растений самое ценное свойство почвы стремится к падению, и нет более быстрого и верного пути к обнищанию, как путь беспрерывной культуры хлебных растений. Только корневая система многолетних растений способна взять на себя эту роль воссоздания прочности почвы».

В 1912 г. по предложению проф. В.Р. Вильямса Департамент земледелия Министерства сельского хозяйства России принял решение об организации показательного лугового хозяйства для прохождения практики курсантами высших курсов по луговодству Московского сельскохозяйственного института.

В *1917 г. показательное луговое хозяйство было преобразовано в Станцию по изучению кормовых растений и кормовой площади* при Петровской сельскохозяйственной академии (ныне РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева) с более сложными задачами и общей постановкой дела. Станция стала самостоятельным высшим научно-техническим учреждением с широкими заданиями и программами, включающими научно-исследовательскую, учебную, практическую, информационную виды деятельности. В задачи Станции входили изучение растений естественных лугов и пастбищ, введение в культуру новых кормовых растений и выведение новых сортов, создание искусственных кормовых площадей. На Станции проходили подготовку специалисты по кормовым культурам, луговодству, семеноводству, проводились съезды для специалистов-практиков страны.

В *1922 г. Станция была преобразована в Государственный луговой институт (ГЛИ)*, где стал работать над своими трудами В.Р. Вильямс. Первым директором института был А.М. Дмитриев — первый профессор первой кафедры луговодства в России, автор первого в стране учебника по луговодству, созданного на основе отечественной практики, организатор подготовки научных кадров на высших курсах по луговодству.

Положение об Институте было утверждено Наркомземом РСФСР 12 июня 1922 г. и, следовательно, считая с даты образования ГЛИ, 12 июня 2022 г. институту исполняется 100 лет. В *1924 г.* — институту было присвоено имя В.Р. Вильямса. В *1930 г.* — преобразован во Всесоюзный НИИкормов, в *1992 г.* — преобразование во Всероссийский научно-исследовательский институт кормов, *2018 г.* на базе ВНИИкормов был образован Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса.

На протяжении всей своей истории институт с гордостью носит имя своего основателя В.Р. Вильямса.

Основатель Государственного лугового института и созданной на его базе научной школы, академик трех академий (АН СССР, АН Белоруссии и ВАСХНИЛ), лауреат Ленинской премии. Крупнейший русский ученый в истории отечественной и мировой сельскохозяйственной науки, фундаментальных исследований агросферы, почвоведения, землеведения, луговедения. Автор уникальных в истории государства работ по основам земледелия, общему земледелию с основами почвоведения, основоположник луговедения и научных основ луговодства. Разработал травопольную систему земледелия для решения важнейших проблем обеспечения продовольственной и экологической безопасности страны.

Институт вырос на идеях рационального природопользования, обеспечения продуктивного долголетия земель, экосистем и агроландшафтов, заложенных В.В. Докучаевым, В.И. Вернадским, В.Р. Вильямсом [1].

Создание луговедения почвоведом, биологом и агрономом В.Р. Вильямсом стало логическим развитием докучаевского почвоведения и системного подхода к изучению и управлению сельскохозяйственными землями. Создавая естественнонаучные основы луговодства или луговедение, он приложил при этом основы почвоведения к культуре многолетних трав и естественной кормовой площади.

Миссия ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса определяется объектами исследования, масштабностью и многофункциональностью, стоящих перед ним задач, которые имеют важнейшее государственное значение для обеспечения продовольственной и экологической безопасности страны, которые тесно взаимосвязаны. Многолетние травы и луга играют важнейшую роль в накоплении гумуса, формировании агрономически ценной структуры и в целом плодородия почв, в создании продуктивного и устойчивого сельскохозяйственного производства.

В институте работали такие известные ученые как В.Р. Вильямс, А.М. Дмитриев, Л.Г. Раменский, И.В. Ларин, С.П. Смелов, Т.А. Работнов, А.А. Зубрилин и многие другие.

Усилиями многих поколений ученых на протяжении всей своей истории институт являлся общепризнанным во всем мире крупнейшим интеллектуальным, научно-методическим, исследовательским и образовательным центром по кормопроизводству, самой масштабной и многофункциональной отрасли агропромышленного комплекса России, экологии и рациональному природопользованию в сельском хозяйстве, который координировал работу свыше 100 научно-исследовательских институтов и вузов страны.

Кормопроизводство определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на биологизацию и экологизацию земледелия и растениеводства, сохранение и воспроизводство плодородия почв, решение обострившихся проблем ресурсо-, энергосбережения и улучшения среды обитания населения. Уровень научно-технического прогресса этой отрасли растениеводства в значительной степени определяет развитие сельскохозяйственного производства, продовольственной и экологической безопасности страны [12-17].

Научные исследования по кормопроизводству России, координируемые институтом, ведутся в следующих основных направлениях: 1) луговое кормопроизводство; 2) полевое кормопроизводство; 3) селекция и семеноводство кормовых культур; 4) технологии заготовки, хранения и использования кормов. На каждом из этих направлений сформировались и активно работают научные школы отечественного кормопроизводства. Для них характерны наличие научных лидеров и высококвалифицированных научных кадров, надежных методологий и методик исследований, целостные системы научных знаний и организованные системы подготовки научных кадров.

Именно во ВНИИ кормов был заложен фундамент отечественной науки по кормопроизводству, положено начало теоретическим, технологическим и методическим разработкам по всем разделам кормопроизводства в различных зонах страны.

В 30-40-е гг. в институте выполнен ряд работ большого государственного значения. Впервые в стране была проведена инвентаризация природных кормовых угодий и земель потенциального фонда страны. На основе инвентаризации составлена карта природных кормовых площадей для планирования мероприятий по их улучшению. Обоснована методика комплексного почвенно-геоботанического исследования земель. Разработана классификация типов природной кормовой площади страны. Обобщены сведения о кормовых растениях естественных сенокосов и пастбищ СССР.

На основе проведенного обобщения в 1950 г. издана монография «Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР», удостоенная Государственной премии. В монографии в кормовом отношении охарактеризованы 4730 видов растений.

В первый же месяц Великой Отечественной войны институт получил срочное задание — разработать эффективные мероприятия по созданию прочного дернового покрова для военных аэродромов страны. В 1943 г. приказом начальника Управления аэродромного строительства 46 сотрудникам института была объявлена благодарность за добросовестно проведенную оперативную научно-исследовательскую работу и подготовку практических руководств по агротехническому обслуживанию военных аэродромов страны.

Главный корпус ВИК им. В.Р. Вильямса

Василий Робертович ВИЛЬЯМС (1863-1939) – почвовед, луговед, создатель луговедения, один из основателей агропочвоведения, санитарного почвоведения, биологического почвоведения, автор оригинальной концепции единого почвообразовательного процесса и травопольной системы земледелия. Академик РАН и ВАСХНИЛ, Герой Социалистического труда. Премия им. В.И. Ленина.

Андрей Михайлович ДМИТРИЕВ (1878-1946) – первый директор Института. Один из основоположников отечественного луговедения и луговодства. Организовал научные исследования по луговодству в стране, заложил основы их современной классификации. Автор книги «Луговодство с основами луговедения», удостоенной Государственной премии. Профессор.

Иван Васильевич ЛАРИН (1889-1972) – геоботаник, луговед, луговод. Автор работ, посвященных вопросам луговодства, пастбищного хозяйства и изучению дикой кормовой флоры СССР. Автор учебника «Луговодство и пастбищное хозяйство», трехтомной монографии «Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР», удостоенной Государственной премии. Академик ВАСХНИЛ. Герой Социалистического Труда.

Леонтий Григорьевич РАМЕНСКИЙ (1884-1953) – геоботаник, эколог, географ. Теоретик основных закономерностей растительного покрова, соответствия растительности местным условиям среды. Автор экологических шкал оценки кормовых угодий по их растительности. Автор учения о природно-производственной типологии земель. Изучал естественные кормовые угодья СССР, в 1932 г. возглавил их инвентаризацию в масштабе страны. Итогом работы стали 14-томные «Труды инвентаризации природных кормовых угодий СССР». Профессор.

Сергей Петрович СМЕЛОВ (1894-1972) – луговед и луговод, руководитель работ по изучению биологии луговых трав, автор теоретических разработок по луговедению и луговодству, научного обоснования приемов создания и рационального использования сенокосов и пастбищ. Автор монографии «Биологические вопросы луговодства», удостоенной Государственной премии. Профессор.

Тихон Александрович РАБОТНОВ (1904-2000) – геоботаник, фитоценолог, биолог, луговед. Автор учебников «Фитоценология», «Луговедение», «Практическая фитоценология». Один из основоположников популяционного направления в изучении состава и структуры растительных сообществ. Разработал систему фитоценотипов луговых растений, создал классификацию типов флуктуационной динамики лугов. Лауреат Государственной премии. Профессор. Вице-президент Международного общества биологов-исследователей популяций растений.

Алексей Алексеевич ЗУБРИЛИН (1906-1966) – впервые в мировой науке разработал теоретические основы силосования (теория сахарного минимума). Автор метода химического консервирования кормов, единственного в стране рецепта химконсерванта для силосования богатых белком зеленых растений. Соавтор способа приготовления белково-витаминного препарата для нужд нашей армии в годы Великой Отечественной войны. Лауреат Государственной премии. Профессор.

В период Великой Отечественной войны очень большую роль сыграла научная разработка лечебно-пищевого белково-витаминного пастообразного продукта из зеленой массы трав, содержавшей каротин, в качестве лечебного и профилактического средства для нужд фронта и тыла. Под руководством ученых института А.А. Зубрилина и С.Я. Зафрена была разработана технология приготовления белково-витаминной пасты. Это был повсеместно доступный лечебно-пищевой препарат из зеленых растений, который получил широкое применение в пищевой промышленности страны как источник витаминов.

В 50-60-е гг. впервые осуществлено районирование многолетних трав для сеяных сенокосов и пастбищ по областям, краям и республикам СССР; начаты работы по использованию в луговодстве биологического азота бобовых многолетних трав. Разработаны основы агротехники многолетних трав в кормовых севооборотах и вопросы возделывания кукурузы, кормовых бобов и сахарной свеклы на кормовые цели, подобраны высокопродуктивные сорта, отработаны приемы получения высоких урожаев этих культур в Нечерноземной зоне.

В 60-70-е гг. большой интерес в стране и за рубежом вызвали исследования института, проведенные совместно с зарубежными учеными ряда стран, по использованию биологического и минерального азота на культурных пастбищах.

Высокую оценку у нас в стране и за рубежом получили комплексные исследования в системе «почва — растение — животное — животноводческая продукция». Эти уникальные по своим методико-организационным подходам и результатам исследования явились важнейшим этапом проведения системных научных работ, начатых еще в 1924 г. Долголетняя многоплановая и результативная работа ученых-луговодов института послужила весомым аргументом для проведения в 1974 г. в Москве Международного конгресса по луговодству с показом ВНИИкормов и его опытных станций. Работы института получили высокую оценку участников Конгресса — 1100 ученых из 40 стран.

На основании комплексных исследований в уникальных длительных (45—60 лет) стационарных экспериментах во ВНИИ кормов получило дальнейшее развитие учение В.Р. Вильямса о лугах. Разработана методика определения роли луговых агроэкосистем в современных биосферных процессах.

Особое внимание уделяется вопросам полевого травосеяния, научно обоснованному размещению многолетних трав, зернофуражных, пропашных, масличных и других кормовых культур в полевых, кормовых, почвозащитных севооборотах по зонам страны. Значительное место в исследованиях отводится изучению биологии основных и нетрадиционных кормовых культур, интродукции бобовых трав в новые районы, разработке интенсивных и ресурсосберегающих технологий возделывания многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав в одновидовых и смешанных посевах, механизированных технологий выращивания силосных культур и кормовых корнеплодов, по созданию бесперебойного зеленого и сырьевого конвейеров на базе разнопоспевающих видов и сортов многолетних бобовых и злаковых трав, использованию кормовых культур на сидерат с целью повышения плодородия почвы и воспроизводства в ней гумуса.

Разработаны теоретические основы селекции кормовых культур, прогнозирования реакции отдельных признаков на экспериментальное умножение геномов (полиплоидия); сформулирована теория целенаправленного получения спектра мутаций. Генетические преобразования популяций явились основой создания системы сортов нового поколения, обладающих ценными количественными и качественными признаками. Созданы более 150 новых сортов кормовых культур, из которых 100 включены в Госреестр селекционных достижений.

В институте впервые разработаны теория силосования (учение о сахарном минимуме); учение о роли фитонцидов при консервировании зеленых кормов; теория самоконсервирования растений с пониженной влажностью (сенаж); теоретические основы приготовления сена с досушкой активным вентилированием; технологии получения из трав и кукурузы кормов высокого качества; теоретические основы и способы повышения питательности соломы; технологические регламенты применения химических и биологических препаратов при консервировании растительного сырья.

В кормлении сельскохозяйственных животных исследования направлены на изучение биоконверсии питательных веществ кормов (при разном их качестве) в животноводческую продукцию. Дана комплексная оценка химического состава, переваримости и питательности кормов в зависимости от фазы развития и условий выращивания сырья, технологий их заготовки и хранения. Разработаны способы рационального использования кормов при пастбищном и стойловом содержании молочного скота различной продуктивности; вариабельные нормы потребности в сухом веществе, обменной энергии, сыром и переваримом протеине в зависимости от качества кормов и состава рационов.

Разрабатываются рациональные приемы использования энергонасыщенных высокопротеиновых объемистых и концентрированных кормов, приготовленных по новым технологиям; рациональные способы повышения эффективности использования животными энергии и питательных веществ кормов и рационов.

Роль кормопроизводства в управлении агроландшафтами и, прежде всего, лугопастбищного хозяйства и культуры многолетних трав в совре-

менных условиях, с ограничением финансовых и материальных ресурсов еще более возрастает. Требования сохранения почвенного плодородия, обеспечения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель, экологизации и охраны окружающей среды выдвигают на первый план биологизацию и адаптивную интенсификацию сельского хозяйства.

Приоритетное развитие кормопроизводства неразрывно связано с рациональным природопользованием, повышением продуктивности и устойчивости агроландшафтов, сельскохозяйственных земель, более полным использованием неисчерпаемых воспроизводимых природных ресурсов и стабильным развитием сельского хозяйства.

Разрабатываются агроландшафтно-экологическое районирование и методологические основы управления агроландшафтами для разных регионов России. Управление агроландшафтами, их продукционной, средообразующей и природоохранной функциями, является важнейшей государственной задачей в целях сохранения, воспроизводства и обеспечения продуктивного долголетия сельскохозяйственных земель, самой основы, производственного базиса сельского хозяйства.

Важнейшей задачей института является подготовка научных кадров высшей квалификации для страны по кормопроизводству. В институте имеются аспирантура и диссертационный совет по защите кандидатских и докторских диссертаций, подготовлено значительное количество кадров высшей квалификации. Аспирантуру института закончили более 1400 человек, в его диссертационном совете защитились около 1870 кандидатов и 100 докторов наук, которые работают в России, странах СНГ и дальнем зарубежье. На курсах при институте прошли подготовку свыше 30 тысяч специалистов сельского хозяйства.

Основные результаты исследований:

— издано более 1300 книг и брошюр, 400 рекомендаций и методик;

— подготовлены 22 межгосударственных (для стран СНГ) стандарта, 3 национальных стандарта, 50 ГОСТ, 21 ОСТ, 15 стандартов предприятия;

— опубликовано более 13500 статей;

— 350 разработок защищены авторскими свидетельствами и патентами на изобретения;

— получены 150 авторских свидетельств и патентов на сорта кормовых культур;

— 220 разработок награждены дипломами и медалями ВДНХ СССР и ВВЦ РФ.

Работы Института изданы в Англии, Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Германии, Израиле, Казахстане, Китае, Корее, Монголии, Новой Зеландии, Польше, Румынии, Словакии, США, Узбекистане, Украине, Финляндии, Франции, Чехии, Швейцарии, Швеции, Японии и др.

Научные и практические достижения института 7 раз были отмечены Государственными премиями СССР и Российской Федерации в области науки и техники, а также премиями Правительства РФ, Минсельхоза России, дипломами ВДНХ, ВВЦ и другими наградами. В 1972 г. за заслуги перед страной Институт награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Высококвалифицированный научный коллектив и имеющаяся материально-техническая база института позволяют проводить научные исследования на мировом уровне и готовить высококвалифицированные научные кадры для страны.

Институт продолжает достойно трудиться на службе науке и производству нашей страны. На базе института создан Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса. Его исследования ориентированы на приоритетные направления развития государства, общества, науки и сельского хозяйства, намеченными в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, сегодня являются: 1) «переход к высокопродуктивному и экологически чистому сельскому хозяйству»; 2) «учет взаимодействия человека и природы»; 3) «развитие природоподобных технологий», «управление экосистемами». Сегодня на этих направлениях продовольственной и экологической безопасности проходит рубеж обороны всей нашей страны.

Литература

1. Рациональное природопользование и кормопроизводство в сельском хозяйстве России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. — М.: РАН, 2018. — 132 с.
2. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. — М.: Сельхозгиз, 1953. — 152 с.
3. Они открывали Землю! Докучаев Василий Васильевич. http://i.geo-site.ru/node/203 (дата обращения 21.11.2020).
4. Они открывали Землю! Вернадский Владимир Иванович. URL: http://i.geo-site.ru/node/24 (дата обращения 21.11.2020).
5. Они открывали Землю! Вильямс Василий Робертович. URL: http://i.geo-site.ru/node/190 (дата обращения 21.11.2020).
6. Вильямс В.Р. Собрание сочинений: В 12 т. — М.: Сельхозгиз, 1948-1953.
7. Вильямс В.Р. План организации курсов департамента земледелия при Московском сельскохозяйственном институте для подготовки специалистов по луговодству и культуре кормовых растений, показательного хозяйства при них и объяснительная к нему записка. — М.: Типо-лит. В. Рихтеръ, 1915. — 62 с.
8. Полынов Б.Б. Роль В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса в естествознании и сельском хозяйстве / Академик Б. Б. Полынов. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1956. — С. 726-740.
9. История науки. Василий Робертович Вильямс / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимо-

ва, Е.П. Яковлева. — М.: Угрешская типография, 2011. — 76 с.
10. Куров И. И. Преобразование природного ландшафта в свете учения о травопольной системе земледелия // Вопросы географии. 1949, №16. — С. 11-44.
11. История науки. Леонтий Григорьевич Раменский / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. — М.: Россельхозакадемия, 2011. — 27 с.
12. Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса на службе российской науке и практике / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. — М.: Россельхозакадемия, 2014. — 1031 с.
13. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России / Б.П. Михайличенко, Ю.К. Новоселов, А.С. Шпаков и др. — М.: Информагротех, 1999. — 107 с.
14. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / Шпаков А.С., Трофимов И.А. и др. — М.: Россельхозакадемия, 2003. — 44 с.
15. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Бычков Г.Н., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология // Кормопроизводство, 2016. № 8. — С. 3-8.
16. Николаев В. А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. — М.: Изд-во Московского университета, 1992. — С. 4-57.
17. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В 2-х томах. — М.: Изд-во Агрорус, 2009-2011. Т. I. — 816 с. Т. II. — 624 с.

Сведения об авторах:

Косолапов Владимир Михайлович, д.с.-х.н., академик РАН, директор ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»); 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, 1; e-mail: vniikormov@mail.ru.

Трофимов Илья Александрович, д.г.н., к.б.н., зав. лабораторией геоботаники и агроэкологии ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», проф. кафедры экологии и природопользования Института естествознания ТГУ им. Г.Р. Державина; e-mail: viktrofi@mail.ru.

Трофимова Людмила Сергеевна, к.с.-х.н., доцент, в.н.с. лаборатории геоботаники и агроэкологии ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»; e-mail: viktrofi@mail.ru.

Яковлева Елена Петровна, с.н.с. лаборатории геоботаники и агроэкологии ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»; e-mail: viktrofi@mail.ru.

Короткие сообщения

Междисциплинарная школа

28 апреля состоялся третий ежемесячный научный семинар Междисциплинарной научно-образовательной школы МГУ «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды», объединяющей четыре факультета, которые ближе остальных стоят к природоохранным вопросам: биологический, почвенный, химический и географический.

Семинар, проходивший в дистанционном режиме с трансляцией на YouTube, был посвящён современным экологическим вызовам, стоящим перед биологами, почвоведами, географами и химиками. Модератором семинара выступил чл.-корр. РАН Павел Красильников — проф. кафедры географии почв, и.о. декана факультета почвоведения, замдиректора по науке Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ, исп. секретарь Евразийского почвенного партнёрства ФАО. Экспертами семинара выступили: Юрий Дгебуадзе — завкафедрой общей экологии и гидробиологии биологического факультета МГУ, зав. лабораторией экологии водных сообществ и инноваций ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, руководитель Секции общей биологии ОБН РАН, акад. РАН; Сергей Шоба — президент факультета почвоведения, завкафедрой географии почв МГУ, президент Общества почвоведов им. В.В. Докучаева, руководитель Агроцентра МГУ, чл.-корр. РАН; Степан Калмыков — декан химического факультета, завкафедрой радтохимии МГУ, председатель Научного совета РАН по глобальным экологическим проблемам, чл.-корр. РАН; Сергей Добролюбов — декан географического факультета, завкафедрой океанологии МГУ, чл.-корр. РАН.

Эксперты обсудили проблему глобального изменения климата, вопросы углеродной нейтральности, а так же меры по снижению парниковых выбросов. Как отметил Юрий Дгебуадзе, изменения климата приводят, например, в миграции организмов в новые ареалы обитания или перемене ландшафтов. Виды, которые вселяются на новые территории могут становиться конкурентами, хищниками или возбудителями заболеваний относительно аборигенных видов. В частности, на территории Коми отмечают продвижение на север таежного клеща — изменения ареала обитания фиксируют с увеличением числа людей, которые обращаются в больницы с проблемой укуса клеща. Сергей Шоба в качестве примера административного регулирования углеродного баланса привёл Белгородскую область, где принято постановление Администрации области, стимулирующее сельхозпроизводителей поддерживать уровень углерода в почве на уровне 4-5%.

Наряду с проблемами климата эксперты обсудили вопросы загрязнения. В частности, как отметил Сергей Добронравов: «Сейчас в океан ежегодно попадает 13 млн т пластиковых отходов. Это 80% всего мусора в океане. К 2025 г. на каждые 3 кг рыбы будет приходиться 1 кг мусора, а в 2050 г. соотношение будет один к одному». Эксперты предложили действия, которые помогут улучшить экологическую ситуацию. В частности, есть пробелы в законодательстве: например, как отметил С. Шоба, в законе написано, что надо охранять почву, но нет отдельных документов, которые регламентировали бы частные аспекты ее охраны. Вопросы охраны природы так или иначе затрагивают практически все сферы науки. Как отметил Степан Калмыков: «Важно разработать модель развития, и эта модель должна быть не фрагментарной, а целостной. Без научного сообщества это абсолютно невозможно: экология является наукой, которая объединяет химиков, биологов, физиков, инженеров, геологов, географов. Всегда возникают экономические и политические вопросы, вопросы международного права. Я не знаю ни одной другой дисциплины, которая с одной стороны так сильно влияла бы на всех нас, а с другой объединяла такое количество самых разных специалистов».

МГУ

Водные ресурсы

УДК 556.5

Расчет максимальных расходов воды на неизученных реках Северного Приохотоморья

М.В. Ушаков, к.г.н.,
Северо-Восточный комплексный НИИ им. Н.А. Шило ДВО РАН, г. Магадан

Для рационального использования водных ресурсов, снижения рисков, связанных с прохождением весеннего половодья и дождевых паводков предложена расчетная схема по определению максимальных в году расходов воды различной обеспеченности на неизученных реках Северного Приохотоморья. На основе сети гидрологических постов установлены тесные связи параметров кривой обеспеченности годовых максимумов стока с площадью водосбора. Используя полученные формулы, можно определять годовые максимумы на неизученных реках. Данная методика будет полезна специалистам, производящим инженерные гидрологические и экологические изыскания для строительного проектирования.

Ключевые слова: весеннее половодье, дождевой паводок, расход воды, кривая гамма-распределения.

Введение

Одной из гидроэкологических проблем на реках северного побережья Охотского моря (далее — Северное Приохотоморье) является ежегодно формирующиеся весеннее половодье и дождевые паводки, которые нередко вызывают подтопление населенных пунктов, сельхозугодий, размыв автомобильных дорог, мостов, нефтепродуктопроводов, линий связи и электропередач. Для более эффективного использования водных ресурсов и проектирования строительства различных объектов вблизи рек необходимо выполнять гидрологические расчеты характеристик максимального стока.

Для неизученных рек [1] рекомендуется ряд довольно громоздких формул, для которых по опорной гидрологической сети исследуемого района необходимо вычислять множество эмпирических коэффициентов и параметров, эта работа весьма трудоемка.

Цель в данной работе — получить более удобную методику определения максимальных в году расходов воды различной обеспеченности на неизученных реках Северного Приохотоморья.

Рассматриваемая территория расположена в зоне прерывистого распространения многолетней мерзлоты [2; 3]. Среднегодовые температуры воздуха лежат в пределах — 3,5÷-9,5ºС [4]. Для этой зоны свойственно избыточное увлажнение, холодное лето, снежная зима [5]. Внутригодовое распределение стока рек рассматриваемой территории очень неравномерно, в теплую часть года протекает 90-95 % воды [6]. Весеннее половодье проходит в мае-июне. На спад половодья нередко накладываются дождевые паводки, что затрудняет сформировать генетически однородные ряды отдельно максимумов половодья и отдельно пиков паводков. Дождевые паводки наблюдаются в июне-сентябре, реже в октябре. За сезон проходит два-четыре паводка.

Данная работа является продолжением исследований, направленных на разработку районных формул по определению расчетных гидрологических характеристик на неизученных реках Северного Приохотоморья [7-9 и др.].

Многолетние наблюдения за максимальными расходами воды на реках Северного Приохотоморья велись на восьми гидрологических постах Колымского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (*табл. 1*). Ряды максимумов были выбраны из Гидрологических ежегодников Государственного водного кадастра и [10]. По этим рядам методом моментов с использованием рекомендаций [1] были рассчитаны статистические параметры кривых обеспеченности трехпараметрического гамма-распределения

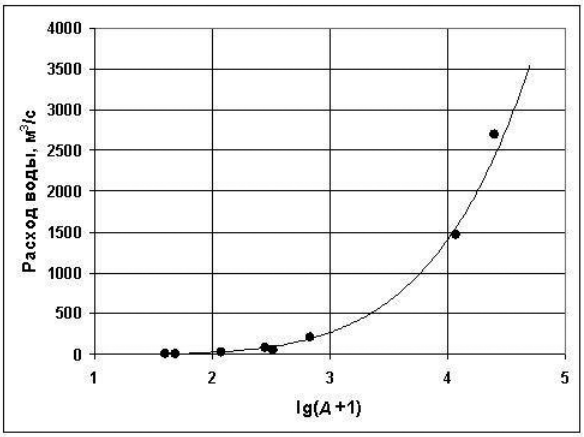


Рис. 1. **Связь норм максимальных в году расходов воды с площадью водосбора** *A*

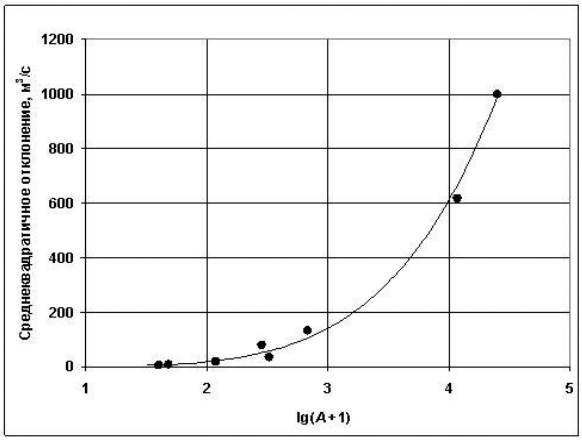


Рис. 2. **Связь среднеквадратичного отклонения максимальных в году расходов воды с площадью водосбора** *A*

Крицкого и Менкеля [11]. Для определения нормы и среднеквадратичного отклонения рядов речного стока применялись их связи с площадью речного бассейна [12].

Среднемноголетние значения годовых максимумов расходов Q и их среднеквадратичные отклонения хорошо связаны с площадью водосбора (*рис. 1, 2*):

$$Q = 0{,}491\,(\lg(A+1))^{5{,}74}, \quad R^2 = 0{,}987, \qquad (1)$$

$$\sigma = 0{,}525\lg(A+1)^{5{,}09}, \; R^2 = 0{,}979 \qquad (2)$$

где A — площадь водосбора, км²; R^2 — коэффициент детерминации.

Переход от среднеквадратичного отклонения к коэффициенту вариации производится по известной формуле:

$$C_V = \sigma / Q. \qquad (3)$$

Связь коэффициента асимметрии C_s с коэффициентом вариации C_v имеет прямолинейный вид (*рис. 3*):

$$\tilde{N}_S = 5{,}24C_V - 1{,}18, \; R^2 = 0{,}923. \qquad (4)$$

Пользуясь формулами (1), (2), (3), (4) можно для любой неизученной реки Северного Приохо-

Таблица 1

Характеристика максимальных в году расходов воды на реках Северного Приохотоморья

Река — пункт	*A, км²*	*Год начала наблюдений за стоком*	*Среднее, м³/с*	*σ, м³/с*	C_v	C_s/C_v
Тауй — п. Талон	25100	1954	2700	999	0,37	2,5
Уптар — п. Уптар	285	1940	82,7	79,4	0,96	4
Хасын — в 80 км от устья	682	1941	215	133	0,62	4
Каменушка — в 8 км от устья	40,3	1977	9,04	5,60	0,62	3,5
Магаданка — г. Магадан	48,5	1971	12,9	8,00	0,62	3,5
Дукча — устье	330	1960	60,8	34,7	0,57	3
Дукча — п. Снежная Долина	119	1979	31,4	19,2	0,61	2,5
Гижига — в 20 км от устья	11700	1950*	1470	617	0,42	2

Примечания: A — площадь водосбора; σ — среднеквадратичное отклонение; C_V — коэфф. вариации; C_S — коэфф. асимметрии. * — с 1994 г. наблюдения за стоком прекращены.

Таблица 2

Проверочные расчеты максимальных в году расходов воды обеспеченностью 1%

Река — пункт	*Расход воды рассчитанный, м³/с*		*Ошибка*	
	по натурным данным	*по методике*	*абсолютная, м³/с*	*относительная, %*
Тауй — п. Талон	5810	5440	-370	-6,4
Уптар — п. Уптар	392	307	-85,0	-21,7
Хасын — в 80 км от устья	700	548	-152	-21,7
Каменушка — в 8 км от устья	29,1	30,1	1,0	3,4
Магаданка — г. Магадан	41,5	38,6	-2,9	-7,0
Дукча — устье	179	210	31,0	17,3
Дукча — п. Снежная Долина	95,5	111	15,5	16,2
Гижига — в 20 км от устья	3280	3590	310	9,5

томорья рассчитать параметры кривой обеспеченности гамма-распределения Крицкого и Менкеля, а затем по ней определить максимальные расходы воды различной обеспеченности.

В *табл. 2* приведены результаты расчета максимумов обеспеченностью 1 %.

Средняя по исследуемому району относительная ошибка определения расхода воды обеспеченностью 1 % составляет 12,9 %, максимально до 21,7 %. Это сравнимо с точностью расчета максимумов по натурным данным.

Заключение

В результате проведенного исследования получены удобные формулы для расчета максимальных в году расходов воды различной обеспеченности на неизученных реках северного побережья Охотского моря.

На примере расчета годовых максимумов вероятностью превышения 1 % показано, что методика дает приемлемые результаты.

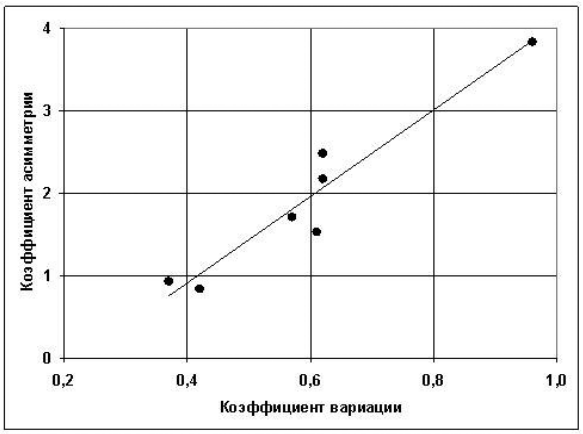


Рис. 3. **Связь коэффициента асимметрии с коэффициентом вариации максимальных в году расходов воды**

Данное исследование будет полезным при проведении инженерных гидрологических и экологических изысканий для строительного проектирования.

Литература

1. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. — М.: Госстрой России, 2004. — 74 с.
2. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток / Под ред. Э.Д. Ершова. — М.: Недра, 1989. — 515 с.
3. Glotov V.E., Glotova L.P. Geocryological and hydrogeological conditions of the coalfields on the northern coast of the sea of Okhotsk // Earth`s Cryosphere, 2015. V. XIX. №1. — Pp. 3-10.
4. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Ч. 1-6. Вып. 33. — Л.: Гидрометеоиздат, 1990. — 566 с.
5. Север Дальнего Востока / Под ред. Н.А. Шило. — М.: Наука, 1970. — 487 с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 19. Северо-Восток. — Л.: Гидрометеоиздат, 1969. — 282 с.
7. Lobanov S. A., Ushakov M. V. The river water resources of the Magadan region and their long-term variability//Geography and natural resources, 2008. V. 29. №3. — Pp. 247-29.
8. Ушаков М.В. Формулы для расчета годового стока неизученных рек Примагаданья // Общество. Среда. Развитие, 2019. №2. — С. 73-76.
9. Ушаков М.В. Расчет кривых спада дождевых паводков для управления гидроэкологической ситуацией на реках Северного Приохотоморья // Географическая среда и живые системы, 2020. №1. — С. 126-133.
10. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. I, вып. 17. — Л.: Гидрометеоиздат, 1985. — 429 с.
11. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Расчеты речного стока. — Л.: Госстройиздат, 1934. — 259 с.
12. Комлев А.М. Закономерности формирования и методы расчетов речного стока. — Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2002. — 163 с.

Сведения об авторе:

Ушаков Михаил Вилорьевич, к.г.н., ст.н.с., Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН; 685000, Магадан, ул. Портовая, 16, СВКНИИ; e-mail: mvilorich@narod.ru.

Короткие сообщения

«Россия — планета воды!»

19 апреля Оргкомитет Всероссийского водного конгресса объявил о старте конкурса для региональных СМИ, студентов журфаков и блогеров.

Мероприятие проходит при поддержке Росводресурсов, Минприроды России, Союза журналистов России, факультета журналистики МГУ, Ассоциации журналистов-экологов и Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения. Для участия в конкурсе необходимо подать заявку до 10 июня в электронном виде на сайте https://www.watercongress.ru/konkurs-smi/. Работы принимают по номинациям: «Оздоровление Волги»; «Экологическая реабилитация уникальных водных объектов»; «Сохраним Байкал!»; «Чистая вода — здоровая Россия»; «Вода и экономика»; «Вода и профессия»; «Со студенческой скамьи»; «О воде с улыбкой». Церемония награждения состоится 29 июня в рамках V Всероссийского водного конгресса.

Росводресурсы

УДК 550.362:551.345

Пространственно-временная динамика обводнения района аэропорта г. Якутска

М.М. Шац, к.г.н, С.И. Сериков
Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН

В статье освещена одна из основных геоэкологических проблем территории г. Якутска — избыточное обводнение поверхности. На примере важнейшего элемента городской инфраструктуры — района аэропорта прослежена пространственно-временная динамика обводнения поверхности, являющаяся главной причиной геотехнических проблем объекта. Показана аэроспецифика и причины указанных проблем, количественно оценены их темпы и тенденции.

Ключевые слова: основные геоэкологические проблемы территории аэропорта г. Якутска; пространственно-временная динамика избыточного обводнения поверхности.

Введение

Город Якутск расположен в области развития сплошных многолетнемерзлых пород (ММП), и это значительно усложняет его геоэкологическую ситуацию. В подобных условиях, при воздействии на поверхностные компоненты природной среды (микро- и мезорельеф, верхние горизонты горных пород, почвенно-растительный покров, поверхностные и грунтовые воды и т.д.) существенно меняются морфология мерзлых толщ, их свойства и т.д. В результате условия строительства и эксплуатации большинства объектов городской инфраструктуры негативно трансформируются. Поэтому в последние десятилетия для большинства населенных пунктов Севера характерна очевидная тенденция развития природной среды — от сравнительного благополучия на начальных этапах до современного предкризисного, а чаще — кризисного состояния. Одной из основных проблем при этом является обводнение поверхности г. Якутска, рост которого за последнее время принял чрезвычайный характер. Причины, масштабы и пространственно-временные закономерности этого негативного явления освещены нами ранее [1-9].

Основные причины подобных, по сути чрезвычайных, ситуаций следующие. Во-первых, это расположение города на ровных поверхностях низких террас р. Лены, сложенных супесями и суглинками. Это обуславливает своеобразные гидрологические условия поверхностных и грунтовых вод, застойный режим большинства водоемов и широкое развитие старичных образований. Общая тенденция роста обводнения поверхности, хотя и с разными темпами, прослеживается во всех частях города. Остальные причины ухудшения геоэкологической обстановки определяются условиями в пределах конкретных участков:

— нарушение естественного режима поверхностных и грунтовых вод при гражданском, транспортном и промышленном строительстве;

— отсутствие вертикальной планировки местности;

— нарушение технологий в процессе эксплуатации объектов городской инфраструктуры.

Наиболее активен этот рост в интервале 1971-1989 гг. в южной части, где он составил 26%. В центральной и северной частях темпы роста обводнения несколько меньше, но достаточно отчетливы. В период с 1988 по 1996 гг. темпы роста обводнения еще более возросли. При этом наиболее активный рост отмечен в северной и несколько меньший — в южной частях города. После 1996 г. исследования в полном объеме не проводились в связи с отсутствием их финансирования. При возможности изучались лишь отдельные аспекты проблемы.

Анализ материалов позволил установить, что максимальный рост обводнения поверхности зафиксирован в северной и южной частях города, где составил соответственно 76 и 71%. Несколько менее активная динамика наблюдается в центральной, освоенной ранее части города.

Оценка состояния обводненности города в период исследований позволила установить, что наибольшее развитие техногенные болота имеют в северной и северо-восточной частях, где они занимают около 30-35% отдельных районов. Несколько меньшее развитие (15-30%) водоемы застойного типа имеют в западной части центра города, где их воздействие на различные инженерные объекты особенно активно. В юго-западной и юго-восточной частях города в целом техногенные болота пока ограничены и занимают не более 10% отдельных районов.

Наряду с обзорным изучением всей территории города состояние проблемы обводнения изучалось на уровне отдельных ключевых участков. Установлено, что свойственные им темпы роста процесса отличаются гораздо существеннее.

Обращают на себя внимание чрезвычайно высокие темпы роста обводнения в отдельных районах северной (аэропорт, Хатынг-Юрях, ГРЭС и т.п.) и южной (ДСК) частей города. В период с 1971 по 1989 гг. обводнение возросло на 1000% (Ха-

тынг-Юрях), на 950% (аэродромный комплекс), на 600% (район ул. Кальвица), на 300% в районе ДСК и т.д. Позднее темпы роста обводнения несколько замедлились.

В целом за 20-летний период изучения максимально высокие темпы обводнения зафиксированы в районе аэропорта — 2300% и в районе Хатынг-Юрях — 1600%.

Подобное, по сути катастрофическое, явление, связанное с ураганными темпами роста обводнения, для криолитозоны зафиксировано впервые. В то же время необходимо отметить, что проблема надежности объектов инфраструктуры населенных пунктов в криолитозоне имеет многолетнюю историю, освященную в работах П.И. Мельникова, К.Ф. Войтковского, И.Н. Вотякова, Ю.М. Гончарова, Ф.Е. Попенко и других. Однако ни в одной из работ не упоминаются подобные или близкие темпы данного негативного процесса.

В результате в пределах города интенсивно происходит не только переувлажнение грунтов, но и возникают новые техногенные водоемы-болота, часто значительных размеров. Особенно активизировался этот процесс в 60-е годы, вскоре после начала массового строительства каменных благоустроенных зданий, когда в городе резко возрос объем утечек из коммуникаций, систем канализации, септиков и т.д. Технические и бытовые стоки поступали в грунты, повышая уровень и минерализацию грунтовых вод. Это приводило к уменьшению несущей способности оснований зданий и сооружений, вызывало их деформацию, а порой и частичное разрушение [1].

Анализ разновременных материалов, в т. ч. дистанционных снимков и собственных съемок, позволили составить серию тематических карт на 1971, 1984, 1989, 1996 гг. на всю территорию г. Якутска [1, 4-9] (*рис. 1*).

Подробнее проблема обводнения поверхности города освещена в серии специальных публикаций [4, 5-7, 10].

Основная цель настоящей публикации — показать основные причины, масштабы и тенденции динамики условий обводнения территории аэропорта вблизи г. Якутска, направлена на решение проблемы, способной серьезно ухудшить надежность эксплуатации объекта в ближайшие годы.

Геоморфологическая и гидрологическая характеристики района аэропорта

Геоморфологическая территория долины «Туймаада» — место расположения аэропорта, представлена широко развитой системой первой и второй надпойменных террас различного возраста, генезиса и на разных гипсометрических уровнях, возвышающимися над меженным уровнем р. Лены от 5-8 до 10-12 м, и многочисленными озёрами и старичными образованиями, расположенными на этих террасах. Условно долину можно разделить на три части — северную, центральную и южную. В центральной части долины, наиболее урбанизированной, расположился г. Якутск, занимающий всю её ширину, более 6 км и длину около 20 км.

Район аэропорта и прилегающая к нему территория занимают площадь около 7 км^2. Взлетно-посадочные полосы (ВПП) №1 и 2 ориентированы с юго-запада на северо-восток, что практически соответствует общему направлению поверхностного стока долины «Туймаады» и сформировавшихся старичных образований.

Поверхность представляет довольно ровное пространство с абсолютными отметками в условных единицах 87-88 м БС (Балтийской системы) в русле речки Мархинка, 91-92 м БС в ложбинах озер и 97-98 м БС в наиболее приподнятой полого наклонной части территории. Общий равнинный облик поверхности нарушается долиной речки Мархинки и многочисленными старичными и техногенными образованиями.

Преобладающее развитие в пределах территорий имеют песчаные аллювиальные грунты. Большинство понижений, занятых водоемами, а также руслом речки Мархинка и окружающие участки сложены дисперсными грунтами — пылеватыми песками и супесчано-суглинистыми грунтами.

Пылеватые пески имеют здесь преобладающее развитие в виде невыдержанных по глубине горизонтов с максимальной мощностью до 4,5 м или небольших линз. Пески мелкие залегают непосредственно под пылеватыми песками, а при их отсутствии — под почвенно-растительным покровом, реже под суглинками и супесями. Довольно часты включения растительных остатков, в отдельных случаях вплоть до слабой заторфованности грунтов с заметным повышением их льдистости. Мощность отложений данного типа варьирует от 2,5 до 6 м. Пески средние и крупные подстилают мелкие и имеют повсеместное развитие. В целом песчаные отложения не засолены за исключением слабой засоленности слоя сезонного оттаивания (до 4 м).

Аллювиальные отложения имеют верхнечетвертичный возраст. Их мощность составляет порядка 23-25 м. Эти породы залегают на верхнеюрских алевролитах и песчаниках.

Многолетнемерзлые грунты в районе, судя по материалам предшествующих изысканий, находятся в твердомерзлом распученном состоянии. В основном характерен лед — цемент и редкие ледяные прослои. Преобладает массивная криогенная текстура грунтов, а слоистая разновидность характерна для грунтов слоя сезонного оттаивания. Это связано с циркуляцией надмерзлотных вод к фронту промерзания — оттаивания.

В процессе фазовых переходов грунты деятельного слоя существенно меняют свои свойства. Так при промерзании грунты льдонасыщаются и становятся пучинистыми, а при оттаивании — водонасыщаются и приобретают пластичность.

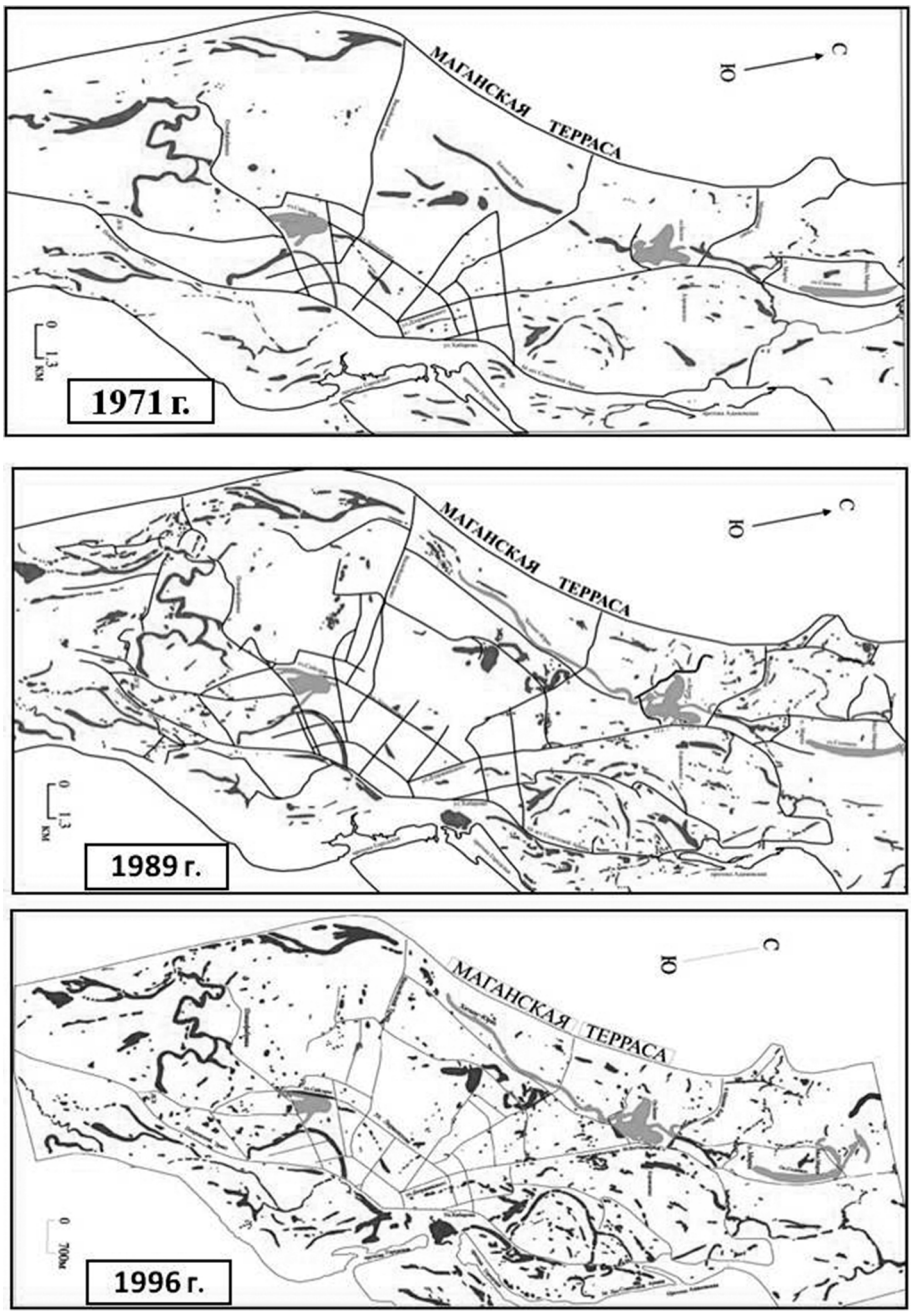


Рис. 1. **Динамика обводненности поверхности территории г. Якутска за период с 1971 по 1996 гг.**

Термический режим грунтов сложен и разнообразен, определяется главным образом в зависимости от особенностей местоположения. Так по состоянию на 1977 г., по данным ЯкутТИСИЗа, базируясь на температурах на подошве слоя годовых колебаний, можно выделить три типа участков. Наиболее высокие температуры грунтов зафиксированы под руслами старичных озер и речки Мархинка, где они составляют от — 0,1 до — 0,6°С. В долинах этих водоемов вблизи их русел температуры значительно ниже — от — 1,5 до — 2,8°С.

Еще более низкие температуры до — 4°С и ниже характерны для пород всей остальной выположенной части территории аэропорта.

Гидрологические условия района определены, главным образом, наличием многолетнемерзлого водоупора и связаны с его положением. В местных депрессиях вскрыт маломощный водоносный горизонт, мощность которого зависит от количества талых вод и осадков, достигая максимума осенью.

Надмерзлотные воды, судя по фондовым материалам ЯкутТИСИЗа и Института мерзлотоведения СО РАН, приурочены к сезонно-талому слою, мощность которого варьируется от 0,3 до 1,0 м. Кроме того, воды данного типа содержат подозерные и подрусловые талики, являющиеся областями разгрузки «верховодки» со всей территории аэропорта. Именно это обстоятельство, как будет

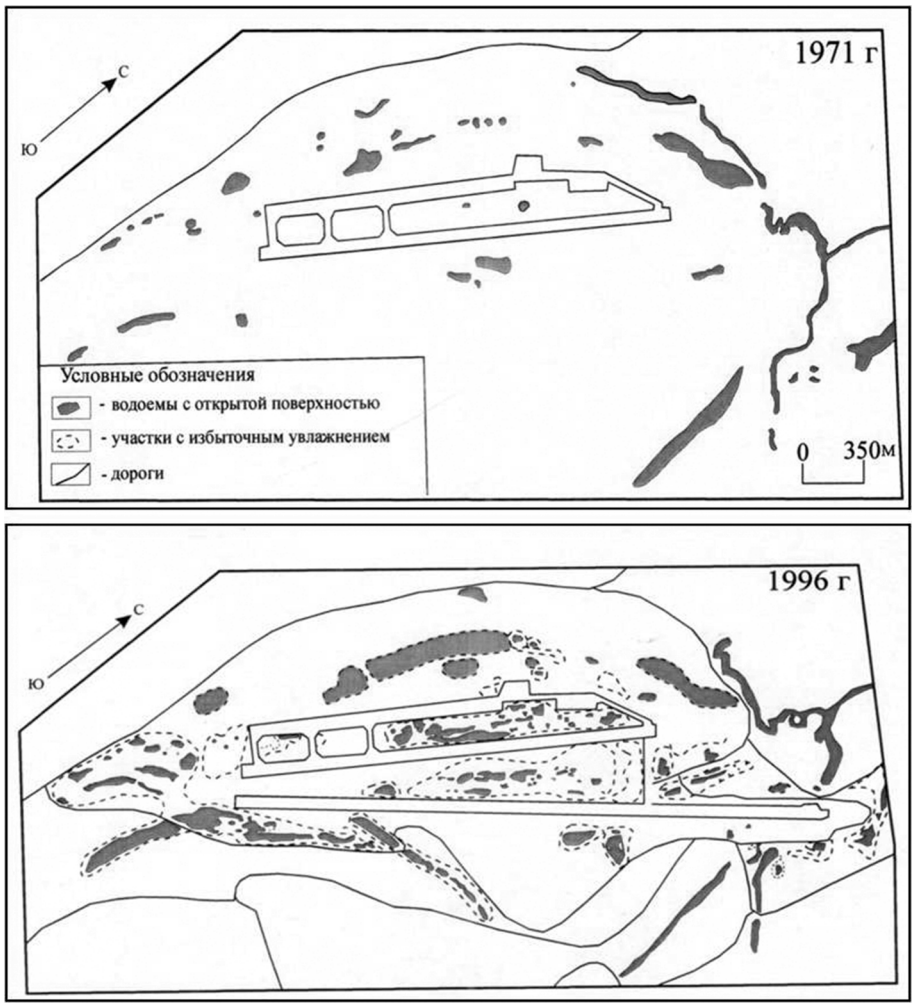


Рис. 2. **Динамика обводненности поверхности района аэропорта «Туймаада» за период с 1971 по 1996 гг.**

показано ниже, является одной из основных причин избыточного увлажнения поверхности.

Небольшая мощность сезонно-талого слоя приводит к его полному промерзанию вместе с вмещающимися надмерзлотными водами в конце декабря — начале января. Подобное состояние они сохраняют до начала сезонного оттаивания грунтов, т.е. до второй половины апреля. Наиболее активны надмерзлотные воды поздней осенью — октябрь-ноябрь, когда они приобретают небольшой напор за счет давления промерзающего сверху горизонта грунтов. Иногда это приводит к выдавливанию грунтовых вод в местных котловинах и руслах.

Пространственно-временная динамика обводнения района аэропорта г. Якутска

Результаты многолетнего комплексного геоэкологического мониторинга территории г. Якутска в целом позволили именно в районе аэропорта зафиксировать ряд негативных тенденций в динамике основных компонентов природной среды. В частности, был проведён ретроспективный анализ пространственно-временной динамики обводнения поверхности за период с 1971 г., изучены масштабы, темпы и тенденции этого явления. С этой целью по материалам разновременных аэрофотоснимков 1971, 1984 и 1989 гг. масштаба 1:25 000 и 1996 г. (м-б 1:10 000), а также собственной телевизионной съемки 1996 г. была составлена серия тематических карт для аналогичных временных срезов. Сопряженный анализ этих карт с использованием сравнительных и ретроспективных подходов дешифрирования позволил выявить и оценить основные тенденции динамики обводнения поверхности.

Установлено, что за период с 1971 по 1996 гг. продолжалось неравномерное, но неуклонное и весьма активное возрастание площадей и темпов обводнения поверхности.

Особенно отчетливо этот процесс прослеживается в центральной части аэропорта, где находятся наиболее важные объекты — взлетно-посадочные полосы. Здесь размеры отдельных обводненных участков резко возросли от 6 до 11 раз, а в отдельных случаях, на севере — и в 21 раз. Несколько меньше — в 2,5 раза, возросли площади обводнения в южной части аэропорта (*рис. 2*).

В то же время, за счет местных подсыпок, связанных со строительством различных объектов аэропорта, несколько сократились площади обводнения в юго-западной части.

Сопоставление упомянутых карт свидетельствует об отчетливой негативной тенденции возрастания масштабов обводнения поверхности территории аэропорта.

Материалы телевизионной аэросъемки позволили выявить не только застойные водоемы с открытой водной поверхностью, но и участки с избыточным увлажнением грунтов (см. рис. 2), фиксируемые по характеру растительности и окраске поверхности. Анализ распределения этих гидрологических объектов свидетельствует об их повсеместном развитии. В целом участки с неблагоприятными гидрологическими условиями занимают около 50% территории аэропорта. Это позволяет с полным основанием отнести эколого-гидрологическую ситуацию к категории близкой к катастрофических. Фиксируемые в настоящее время просадки плит взлетно-посадочной полосы №1, подвижки основания стоянки самолетов АН-24 и т.д. свидетельствуют о начале и высокой активности негативных инженерно-геологических процессов.

В этом плане несомненный интерес представляет не только пространственная, но и временная изменчивость обводненности. Анализ серии карт позволил нам выявить четыре типа неблагоприятных участков с разной степенью динамичности эколого-гидрологической обстановки.

Первый тип — участки со стабильно неблагоприятной относительно устойчивой во времени эколого-гидрологической обстановкой. В основном они были развиты в западной, северо-западной и северной частях аэропорта, приурочены к старичной сети р.Лены и составляли около 45% общей площади переувлажненных участков.

Второй тип — неблагоприятные участки с медленно ухудшающейся ситуацией в основном были сосредоточены в южной части аэропорта. Сформировавшись еще до 1971г., они существенно увеличились к 1984 г. , а затем и по настоящее время незначительно меняли свою конфигурацию. Судя по всему, причиной их формирования является нарушение естественных путей разгрузки грунтовых вод при несоблюдении технологических норм строительства портовской автодороги и местных дамб. Их площадь оценивалась в 10% от всех переувлажненных участков.

Третий тип — неблагоприятные участки с постепенно ухудшающейся ситуацией, развитые в юго-восточной и северо-восточной частях аэропорта. Непосредственно они занимали около 15% переувлажненных участков. Начало формирования подобных участков относится с 1984 г. К 1989 г. сформировались уже несколько еще изолированных участков. И наконец результаты работ 1996 г. свидетельствуют, что к этому времени разобщенные очаги обводнения объединились, сформировав новый обширный застойный водоём.

Последний — четвертый тип включает неблагоприятные участки с активно ухудшающейся ситуацией. Непосредственно они занимали около 30% обводненных участков и были четко приурочены к центральной части аэропорта, где непосредственно примыкали к двум взлетно-посадочным полосам.

Начало формирования этих участков относится к 70-м годам. В 1984 г., в начале эксплуатации полосы №2, эти участки своих размеров заметно не изменили. Но уже в 1989 г. зафиксировано увеличение размеров отдельных участков приблизительно вдвое, а также формирования новых водоемов. А к 1996 г. рост размеров участков принял катастрофический характер и составил от 380% до 1400%! Именно участки четвертого типа активно увеличивающиеся и воздействующие на основные объекты аэропорта представляют главную опасность для всего комплекса.

Следующим весьма важным для стабилизации геоэкологической обстановки района направлением должно стать изучение межсезонной и межгодовой изменчивости за смежные годы. При возможности проведения аэровизуального и наземного обследований в весенний и осенний период станет возможным оценить динамику обводнения в этом временном интервале. Не менее важно выявить изменчивость обводнения в смежном межгодовом цикле. В этом плане, при условии повторного проведения обследования в этом году, возможно сопоставление с материалами 1996 г. и сравнительная оценка межгодовой изменчивости.

В настоящее время появилась возможность с помощью глобальных спутниковых систем «Google Earth», «Sovzond», «SASПланета» и др. получать дистанционные снимки с высоким разрешением на местности. По этим материалам нами была составлена новая карта обводнения территории города по состоянию на 11 сентября 2006 г. Её фрагмент приведен на *рис. 3*. Анализ карты свидетельствует о том, что происходит дальнейшее и весьма активное ухудшение геоэкологической обстановки.

Установлено, что зафиксированные ранее разрозненные очаги обводнения, окаймленные полосами избыточно увлажненных грунтов, превратились в обширные водоемы застойного типа, находящиеся на разных гипсометрических уровнях. Наиболее отчетливо это происходит на пониженных участках выположенной поверхности.

По данным материалов космической съёмки по состоянию на 2015 г. территория находится в том же состоянии, что и в сентябре 2006 г., за небольшим исключением на участке между ВПП №1 и 2 (*рис. 4*). Отсутствие обводненности и заболоченности на данном участке объясняется проведенными мелиоративными мероприятиями, в частности, была организована дренажная канава и произведена частичная отсыпка территории между ВПП №1 и 2 (*рис. 5*).

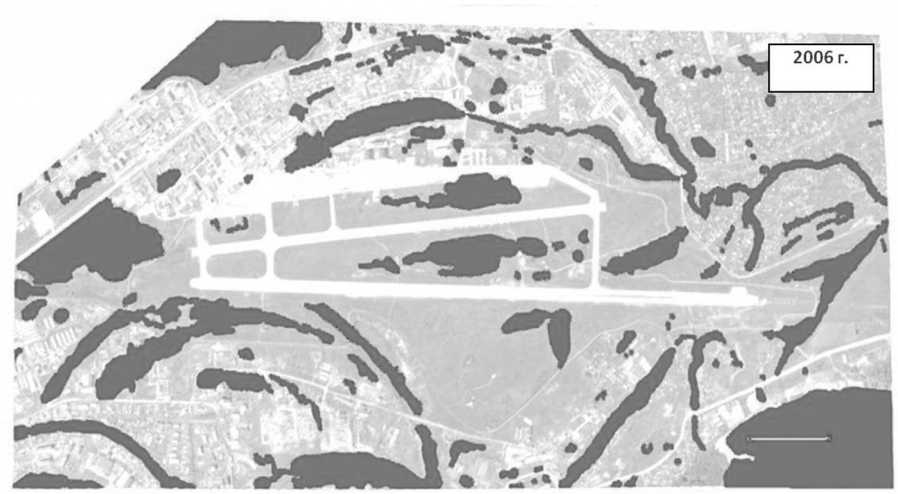


Рис. 3. **Поверхность зеркала воды в районе аэропорта по состоянию на 11 сентября 2006 г.**

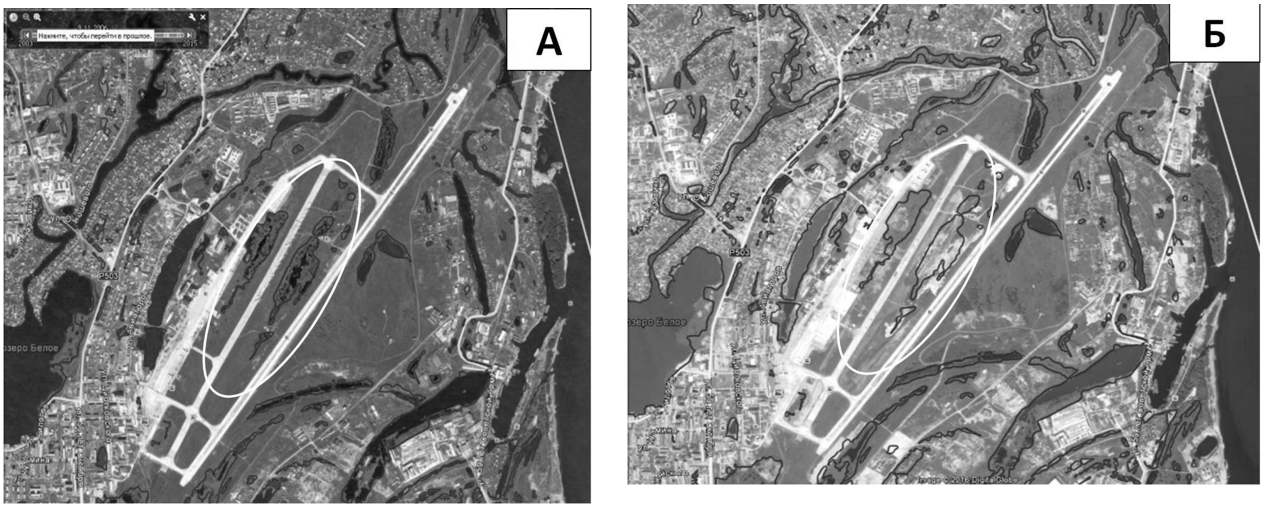


Рис. 4. **Динамика обводнения поверхности аэропорта:**
А — территория между ВПП 1 и 2 на период 2006 г.;
Б — территория уменьшения обводнения между ВПП на период 2015 г.

Рис. 5. **Уменьшение обводнения на участке между ВПП в 2015 г.**

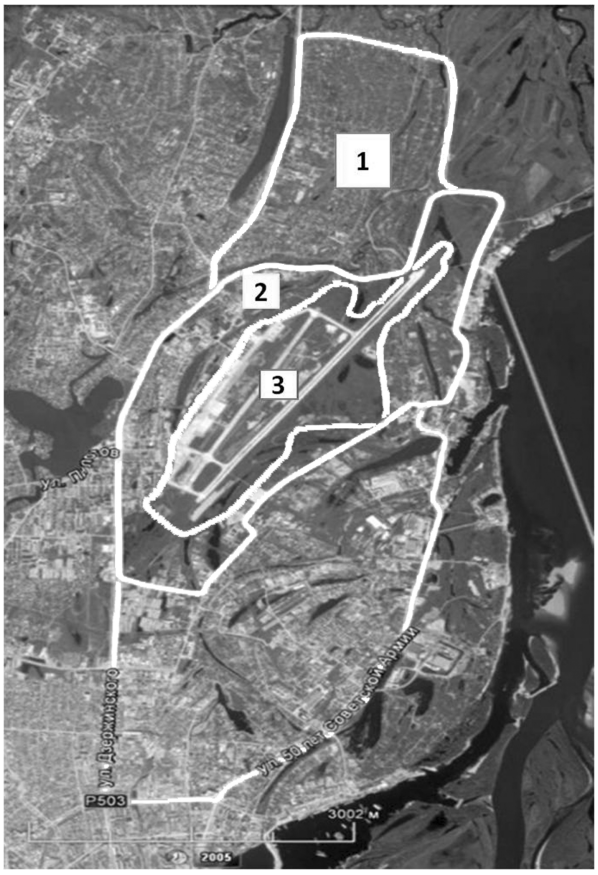


Рис. 6. **Замкнутые системы северной части г. Якутска с расположенной на ней территорией аэропорта:** 1 — большая; 2 — средняя; 3 — малая

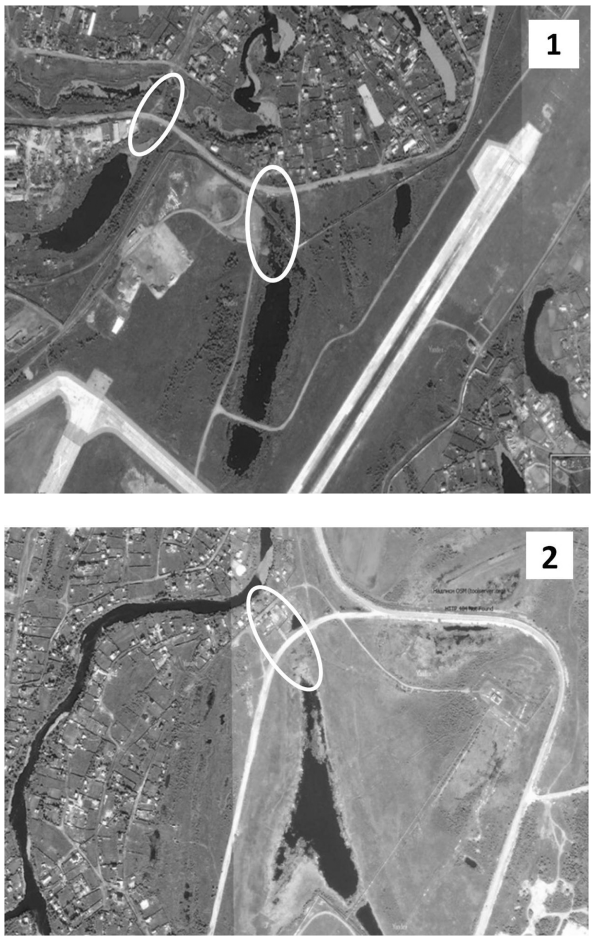


Рис. 7. **Фрагменты космоснимков с участками, препятствующими поверхностному и грунтовому стоку**

Однако полностью проблему обводненности территории аэропорта и прилегающей к нему участков пока решить не удалось. Основной причиной, препятствующей формированию поверхностного и грунтового стока, является разветвлённая транспортная сеть, создающая своеобразную замкнутую систему, внутри которой расположены многочисленные фрагменты старичных озёр, не имеющих сточного выхода в сторону р. Лена. Особенно важно учитывать, что за несколько последних десятилетий вокруг собственно территории аэропорта, особенно по направлению к р. Лене, различными ведомствами были созданы системы дамб, представляющих барьеры для естественного стока надмерзлотных вод и существенно ухудшающими ситуацию.

Вокруг аэропорта и прилегающей к нему территории выделяются три таких замкнутых системы: большая, средняя и малая (*рис. 6*). Это условное выделение замкнутых систем позволяет выявить одну из основных причин увеличения темпов обводнённости и заболачивания территории. В пределах выделенных контуров отмечаются ещё несколько более мелких зон замкнутого характера, но они не относятся к проблеме аэропорта и в данной работе рассматриваться не будут.

Большая замкнутая система с западной стороны от взлетно-посадочной полосы ограничена ул. 50 лет Октября. Эта автомобильная дорога на всем своем протяжении имеет только одно пропускное гидротехническое сооружение в месте пересечения с рекой Мархинка. Далее магистраль проходит через населённый пункт Марха и переходит в Намский тракт, где через 3,3 км соединяется с ул. 50 лет Советской Армии, являющейся автомагистралью, проходящей по восточной части большого замкнутого кольца.

Большое наводнение в 2001 г. в г. Якутске предопределило создание заградительной гидротехнической системы в виде дамбы высотой от 1,0 до 4,5 м на всём протяжении ул. 50 лет Советской Армии, которая в настоящий период не имеет ни одного водопропускного сооружения и является техногенным барьером, препятствующим поверхностному и грунтовому стоку.

Внутри большой замкнутой системы выделяются еще две — средняя и малая замкнутые системы, которые по всему периметру практически не имеют водопропускных сооружений, регулирующих уровни поверхностных и грунтовых вод.

На *рис.7* показаны фрагменты участков автомобильной дороги большой замкнутой системы, на

которых обозначены места с барьерным эффектом, приводящим к повышению уровня грунтовых вод и, как следствие, к заболачиванию и деформации грунтового массива на всей территории аэропорта. В зависимости от гидрологических характеристик перекрытого водоносного горизонта и габаритов инженерных сооружений, величина подпора может изменяться от нескольких до десятков сантиметров.

Заключение

Сравнительный анализ серии составленных для временных срезов 1971, 1984, 1989 и 1996 гг. тематических карт территории аэропорта г. Якутска позволил выявить отчетливую тенденцию роста обводненности поверхности. Оценены причины, масштабы и темпы этого явления. Анализ пространственно-временной изменчивости эколого-гидрологической обстановки показал, что в 1971 г. водоемы застойного типа были ограничены и составляли около 0,05 км^2, т.е. не более 5-7% всего района.

Постепенно, в результате бессистемного освоения (прокладки дорог, отсыпки, сооружение местных преград в виде дамб и т.д.), проводимого без вертикальной планировки территории и соблюдения необходимых технологий, площади водоемов застойного типа возросли. При этом эколого-гидрологическая ситуация менялась к неблагоприятной в 1984 г., весьма неблагоприятной в 1989 г., а в 1996 г. стала близкой к катастрофической. К этому сроку участки собственно застойных водоемов с окаймляющими их переувлажненными грунтами составили около 50% всей площади аэропорта.

В результате получили широкое развитие просадки плит ВПП №1, которая давно закрыта, деформируются стоянки самолетов, т.е. негативные инженерно-геологические процессы заметно активизировались.

Необходимо также учитывать, что за несколько последних десятилетий вокруг собственно территории аэропорта, особенно по направлению к р. Лене, различными ведомствами были созданы системы дамб, представляющих барьеры для естественного стока надмерзлотных вод и существенно ухудшающими ситуацию.

Наряду с пространственной, проанализирована и временная изменчивость обводненности поверхности, выявлены и картографически отображены четыре типа неблагоприятных участка с разной степенью динамичности эколого-гидрологической обстановки:

1) участки со стабильно неблагоприятной относительно устойчивой во времени эколого-гидрологической обстановкой;

2) неблагоприятные участки с медленно ухудшающейся ситуацией;

3) неблагоприятные участки с постепенно ухудшающейся ситуацией;

4) неблагоприятные участки с активно ухудшающейся ситуацией.

Особое внимание следует уделять именно участкам четвертого типа, активно увеличивающимся и воздействующим на основные объекты аэропорта и представляющим главную опасность для всего комплекса.

Проведенные работы позволили выявить и охарактеризовать ряд проблем геоэкологических ситуаций района аэропорта Якутск, а также высказать ряд общих рекомендаций по их решению.

Следующим весьма важным для стабилизации геоэкологической обстановки района направлением должно стать изучение межсезонной и межгодовой изменчивости за смежные годы. При возможности проведения комплекса работ, включающих аэровизуальное и съемочные обследования в весенний и осенний периоды, станет возможным оценить динамику обводнения в этом временном интервале. Не менее важно выявить изменчивость обводнения в смежном межгодовом цикле. В этом плане, при условии повторного проведения обследования в этом году, возможно сопоставление с материалами предшествующих лет и сравнительная оценка межгодовой изменчивости.

Все это сделает исследования более комплексными, а их результаты — более объективными. Учитывая, что в последние годы начата реконструкция объектов аэродромной инфраструктуры [11], направление приобретает особую значимость.

Литература

1. Алексеева О.И., Балобаев В.Т., Григорьев М.Н., Макаров В.Н., Чжан Р.В., Шац М.М., Шепелев В.В. О проблемах градостроительства в криолитозоне (на примере г. Якутска) // Криосфера Земли, 2007. №2. — С. 76-83.
2. Григорьев М.Н., Курчатова А.Н., Аносова Л.П. и др. Контроль состояния геотехнической системы Якутска на основе мерзлотно-геоморфологической систематизации, Якутска // Материалы научно-практ. конф. «Якутск — столица северной республики: глобальные проблемы градосферы и пути их решения». — Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1997. Ч. II. — С. 31-39.
3. Макаров В.Н., Шац М.М., Семенова А.Я. и др. Комплексный дистанционный и геохимический мониторинг проблемных и экстремальных экологических ситуаций Якутска//Материалы научно-практ. конф. «Якутск — столица северной республики: глобальные проблемы градосферы и пути их решения». — Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1997. Ч. II. — С. 39-47.
4. Шац М.М. Эколого-геокриологические проблемы г. Якутск // Геоэкология, 2010. №4. — С. 351-359.
5. Шац М.М., Соловьев В.С. Дистанционный мониторинг геоэкологической обстановки Севера. — Якутск, Изд-во Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 2003. — С. 63.
6. Шац М.М., Сериков С.И., Урбан А.А. Современные геоэкологические условия района аэропорта «Туймада»//Наука и образование, 2008. №4. — С. 49-52.

7. Шац М.М., Сериков С.И. Современное обводнение территории г. Якутска//Наука и образование, 2009. №4. — С. 76-80.
8. Шац М.М., Скачков Ю.Б. Проблемы развития транспортных систем города Якутска (состояние и пути решения)//Экология урбанизированных территорий. — М.: Изд. дом «Камертон», 2015. №4. — С. 42-50.
9. Шепелев В.В., Шац М.М. Геоэкологические проблемы обводнения и подтопления территории г. Якутска // Наука и образование, 2000. №3. — С. 68-71.
10. Шепелев В.В., Чжан Т.Р. Особенности гидрогеологических условий урбанизированных территорий и основные проблемы борьбы с подтоплением (на примере г. Якутска) // Отечественная геология, 2011. №6. — С. 58-63.
11. Реконструкцию взлетно-посадочной полосы аэропорта «Якутск» перенесли до 2021 года. URL: https://yakutiamedia.ru/news/848126/. URL: https://yakutiamedia.ru/ (дата обращения: 16.09.2020).

Сведения об авторах:

Шац Марк Михайлович, к.г.н., в.н.с. Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН; 677010, Якутск, 10, ул. Мерзлотная, 36; e-mail: mmshatz@mail.ru.

Сериков Сергей Иванович, н.с. Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова; Игарка.

Короткие сообщения

План оздоровления Дона

В Ростове-на-Дону Алексей Майоров, председатель Комитета СФ по аграрно-продовольственной политике и природопользованию провёл выездное заседание Комитета на тему «Сохранение экосистемы Цимлянского водохранилища и потенциала водохозяйственного комплекса Нижнего Дона: проблемы и пути решения» с участием первого зампреда СФ Андрея Яцкина, замглавы Минприроды России Сергея Ястребова, директора Департамента госполитики и регулирования в области водных ресурсов Минприроды России Романа Минухина и руководителя Росводресурсов Дмитрия Кириллова.

Маловодье на Цимлянском водохранилище уже стало повторяющимся опасным явлением. В 2019 г. воды в него пришло на 50% меньше нормы, в 2020-м — на 67%, а в 2021 г. — 50%. План, разработанный Росводресурсами совместно с заинтересованными органами власти, находится на рассмотрении в Правительстве. Он предусматривает 21 мероприятие, которые решают вопрос количества и качества воды в донском бассейне. На работы необходимо 109 млрд руб. «Что касается количества воды, приоритетом является прекращение специальных транспортных попусков из Цимлянского водохранилища после ввода в эксплуатацию Багаевского гидроузла. Также повысить водность позволит расчистка малых рек, модернизация водозаборов, реконструкция магистральных каналов. Сохранившийся ресурс будет направлен на нужды водохозяйственного комплекса Нижнего Дона, который сегодня испытывает дефицит воды. Для нас уже очевиден эффект от расчисток рек, питающих Дон: водоток русел восстанавливается», — отметил Дмитрий Кириллов. Росводресурсы финансировали работу по восстановлению русел рек в 6 регионах донского бассейна в рамках Нацпроекта «Экология». Уже выполнено 11 мероприятий в Волгоградской, Курской, Липецкой, Пензенской, Саратовской и Ростовской областях. Порядка 0,5 млрд руб. федеральных средств понадобилось, чтобы восстановить самые заиленные и труднопроходимые участки, всего — больше 280 га и больше 41 км русел. На территории 9 донских регионов с 2019-2020 гг. «Центррегионводхоз» Росводресурсов очистил от древесного хлама, мусора и зарослей порядка 1 400 га водохранилищ. В 2021-2024 гг. в 9 регионах в рамках федерального проекта запланированы еще 19 мероприятий, будет расчищено еще более 92 км русел, на это предусмотрено более 890 млн руб. Реализация «дорожной карты» позволит повысить водоотдачу систем от 3 до 5 км^3 в год, сократить годовые водопотери при транспортировке и мелиорации на миллионы кубов, снизить объёмы загрязнённых сточных вод в 2 раза, восстановить свыше 140 водных объектов (1000 км), привести в надлежащее состояние водоохранные зоны, построить и модернизировать очистные сооружения ЖКХ. Кроме того, будут созданы условия для гарантированного судоходства от створа Цимлянского водохранилища до устья Дона и надежного питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения.

Росводресурсы

Земельные ресурсы и почвы

УДК 631.42

Дифференциация почв земель сельскохозяйственного назначения Томской области по кадастровой стоимости

П.М. Сапожников[1], д.с.-х.н., Д.М. Хлопцов[2], д.э.н., Н.И. Данилова[1]
[1]Московский государственный университет им М.В. Ломоносова,
[2]Томский государственный университет

Определены величины удельных показателей кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения агроландшафтов Томской области, которые изменяются от 0,1 руб./м^2 у песчаных дерново-подзолистых почв до 10,53 руб./м^2 у черноземов оподзоленных. Показана чувствительность расчета кадастровой стоимости земель к различным почвенно-географическим условиям. В условиях развития эрозионных процессов и процессов оглеения снижение кадастровой стоимости может достигать 40 и 63% соответственно.

Ключевые слова: удельные показатели кадастровой стоимости земель, агроклиматические районы Томской области, нормативная урожайность сельскохозяйственных культур.

Введение

Государственная кадастровая оценка земель является неотъемлемой процедурой для успешного функционирования системы земельных отношений нашей страны. В первую очередь, определение кадастровой стоимости необходимо для налогообложения и вычисления арендной платы. Источником информации для вычисления кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения является характеристика качества почв. Эти данные базируются на материалах крупномасштабных почвенных исследований, проведенных во всех субъектах Российской Федерации в середине 90-х гг. XX века [1]. От характеристики качества почв (содержание гумуса, мощности гумусового горизонта, содержание физической глины, негативных факторов, влияющих на плодородие почв) зависит величина кадастровой стоимости, налог на сельскохозяйственные земли, который является местным налогом и остается в субъекте РФ. Почвы, находящиеся в различных агроклиматических условиях, в различных элементах ландшафта будут дифференцированы по кадастровой стоимости и изучение характера такой дифференциации является весьма актуальной задачей, имеющей практическую (экономическую) значимость.

Земли сельскохозяйственного назначения Томской области необходимо оценивать по принятым правилам кадастровой оценки земель сельхозназначения. В методических указаниях «О государственной кадастровой оценке» [2], утвержденных приказом Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226, при кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения оценивают почвенные свойства, влияющие на плодородие земель, характеристики климата и рельефа местности. Методические указания рекомендуют проводить кадастровую оценку земель сельхозназначения на основе Единого государственного реестра почвенных ресурсов [3], расчета нормативной урожайности и технологических (нормативных) затрат [4]. Данные источники предоставляют наименование почв и показатели их плодородия, а также включают характеристику других природных условий [5].

Необходимо отметить, что опыт практического использования новых методических указаний по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения в Томской области отсутствует. Это делает работу по апробации рекомендуемых подходов особенно актуальной и важной для государственного бюджетного учреждения («Томский областной центр инвентаризации

и кадастра» (ОГБУ «ТОЦИК»)), занимающегося кадастровой оценкой земель сельхозназначения. Рассчитав удельные показатели кадастровой стоимости различных почв, и зная площади, которые занимают эти почвы, для конкретных кадастровых участков можно рассчитать их кадастровую стоимость. Необходимо отметить, что в современных кадастровых материалах такая информация отсутствует, в них приведены данные о кадастровой стоимости земельных участков без учета качества земель и площади конкретных типов почв. Полученные данные могут быть использованы при проведении производственных работ, выполняемых сотрудниками ГБУ по определению кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения. Данная работа опирается на официальные, используемые в государственной кадастровой оценке земель, данные.

Цель работы — обоснование и расчет удельных показателей кадастровой стоимости конкретных типов (подтипов) почв Томской области.

Общая характеристика почвенного покрова

Томская область расположена в Западной Сибири и занимает юго-восточную часть Западно-Сибирской равнины, в среднем течении Оби. Площадь области 314 тысяч кв. км. Расстояние между северной и южной границами по меридиану достигает почти 600 километров, поэтому климатические условия южных и северных районов заметно отличаются. Почти вся территория области находится в пределах таежной зоны. Преобладают плоские, сильно заболоченные территории с высотой не более 200 м (на юго-востоке заходят северные отроги Кузнецкого Алатау высотой до 211 м). Центральная часть занята широкой долиной Оби, которая делит территорию области на две почти равные части: левобережье, включающее обширную болотистую низменность — Васюганье с высотой до 166 м в верховьях реки Бакчар, и более возвышенное правобережье с высотой до 193 м, менее заболоченное и более лесистое. Основная река — Обь. Территория области расположена в зонах средней и южной тайги и частично смешанных лесов.

Значительная часть земель области занята лесами (примерно 51%), обычно в разной степени заболоченности, а также болотами (около 31%), в том числе и торфяниками. Массивы с мощностью торфа более 80 см занимают около 24% территории области. Прогрессирующим болотным процессом охвачены большие площади земель области [6], по некоторым оценкам они ежегодно увеличиваются на 1800 га [7]. Болотные ландшафты на многих водоразделах преобладают над лесными. Тем самым территорию области надо рассматривать не как таежно-лесную (как обычно принято), а как лесо-болотную, что в большей мере отражает истинное состояние природно-ресурсного потенциала земель области [8].

С точки зрения сельскохозяйственного производства, область расположена в зоне рискованного земледелия — зоне, близкой к резко континентальному климату. Этот тип климата характеризуется резкими суточными колебаниями температуры воздуха жаркого лета и морозной зимы. При этом холодный период длится полгода, что в разы повышает затраты на потребляемые энергоресурсы, тем самым снижая рентабельность сельхозпроизводителя. Сельхозугодья занимают ≈4,5% территории, в их структуре — пашня около 49%, многолетние насаждения <0,7%, сенокосы — 35%, пастбища около 15%. Почвенно-климатические условия позволяют вести полномасштабное земледелие только на юго-востоке области. В этих районах сосредоточены 80% всех пахотных земель и осуществляются основные сборы зерновых культур. Около 45 % от всей площади земель сельскохозяйственного назначения приходится на Кожевниковский, Шегарский, Томский и Зырянский районы. Меньше всего земель сельхозназначения в Александровском, Тегульдетском, Каргасокском и Верхнекетском районах [9].

Почвенный покров области представлен большим разнообразием типов и подтипов природных почв, а также почв, в разной степени измененных и антропогенно-преобразованных. Однако, учитывая специфику данной работы, не будем разбирать все это широкое природное разнообразие, а остановимся лишь на почвах, которые выделены как наиболее распространенные для области при составлении Единого государственного реестра почвенных ресурсов [3] и которые присутствуют в Шкалах классификации земель, разработанных ВИСХАГИ для всех субъектов РФ (2005). Шкалы классификации составлялись с учетом агроклиматического зонирования территорий по списку оценочных групп земельно-оценочного района субъекта РФ для каждой агроклиматической оценочной подзоны. Данные шкалы были согласованы в Управлении Росреестра по Томской области и представляют собой областные списки почв.

По основным свойствам почв области (мощность гумусового горизонта, структура, гранулометрический и химический состав, выраженность того или иного почвообразовательного процесса и хозяйственной ценности) выделены почвы: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные [10].

Автоморфные почвы приурочены к повышенным элементам рельефа и занимают около 46% территории области. Они делятся на три типа: подзолистые, серые лесные и черноземы. Подзолистые почвы наиболее развиты в северной и центральной частях области, имеют различный гранулометрический состав — от песчаного до легкосуглинистого. В северной части области господствующими являются сильноподзолистые

почвы и подзолы разного гранулометрический состава. Они развиты на бескарбонатных суглинистых и песчаных отложениях под сомкнутыми темнохвойными лесами и располагаются лентами вдоль рек и отчасти на высоких гривах междуречий. Травянистый покров в такой тайге отсутствует или слабо развит. Гумус в подзолистых почвах накапливается медленно, питательные вещества, необходимые для растений, вымываются атмосферными осадками вглубь земли [11]. Дерново-подзолистые почвы распространены в центральной таежной части области, северную границу которой можно провести приблизительно по рекам Кеть и Васюган. Эти почвы формируются под покровом смешанных хвойно-лиственных и сосновых лесов с хорошо развитым мохово-травянистым покровом, а также под вторичными березово-осиновыми лесами. Они являются наиболее плодородными, содержание гумуса в них может достигать 6-7%.

Серые лесные почвы развиты в южной части области. Они формируются на хорошо дренированных участках под пологом густых смешанных и березово — осиновых лесов. Общая площадь серых лесных почв составляет около 5,3% территории. В области встречаются три подтипа серых лесных почв: светло—серые, серые и темно-серые. Черноземы оподзоленные и выщелоченные занимают наиболее дренированные территории юга Томского Приобья. Площадь их распространения мала — 0,1-0,31% территории области. Почвы характеризуются сравнительно мощным гумусовым горизонтом (до 40-60 см) со средним содержанием гумуса около 7%, при максимальном — до 10,5%.

Полугидроморфные почвы имеют значительную площадь распространения в области (около 23%). Они представлены болотно-подзолистыми, лугово-черноземными, серыми лесными глеевыми почвами. Полугидроморфные почвы приурочены на севере к пологим слабодренированным склонам междуречий, на юге области встречаются в центральных частях междуречий, а также в понижениях рельефа под преимущественно заболоченными лесами. Наиболее распространены болотно-подзолистые почвы — переходные от подзолистых почв к болотным. Длительное избыточное увлажнение приводит к заболачиванию почв, сопровождающимся оторфовыванием верхних горизонтов и оглеением нижних.

Гидроморфные почвы характеризуются доминированием болотного почвообразовательного процесса на болотах и поемного на поймах рек. Гидроморфные почвы занимают более 35% площади области и представлены торфяно-болотными верховыми, торфяно-болотными низинными, аллювиально-дерновыми и др. Болотные почвы формируются в условиях постоянного избыточного увлажнения под специфичной влаголюбивой растительностью. Неполное разложение органических остатков, протекающее в условиях избытка влаги и недостатка кислорода, приводит к формированию на поверхности болотных почв органогенного (торфяного) горизонта. Почвенный покров пойм весьма сложен и зависит от климатических условий, состава грунтов, рельефа, глубины залегания грунтовых вод, растительного покрова. Пойменным почвам свойственны особые условия развития, связанные с периодическим затоплением поймы, а также с ежегодным отложением по пойме аллювиального насоса, что ведет к постоянному омолаживанию почв. На поймах рек выделяются аллювиальные дерновые, дерново-слоистые, дерново-глеевые, болотные почвы.

Согласно справочнику агроклиматического зонирования субъектов Российской Федерации [12], Томская область разделена на 3 агроклиматические подзоны (*рис.*).

Величина агроклиматического потенциала, включающая в себя показатели суммы активных температур больше 10 °С ($\sum t^{\circ}>10^{\circ}C$) и коэффициента увлажнения, колеблется от 4,4 до 5,2. Для северных районов области (первый агроклиматический район) $\sum t^{\circ}$ составляет величину 1440-1523, а для второго агроклиматического района — 1540-1650. В первом и втором агроклиматических районах площадь сельхозугодий равна 152,6 и 327,8 тыс.га, соответственно. В основном, сельхозугодья в этих районах пригодны только под возделывание кормовых угодий (сенокосов и пастбищ), пахотных земель в этих агроклиматических районах крайне мало.

Основной фонд пахотнопригодных земель области расположен в третьей агроклиматической подзоне, сумма активных температур в которой составляет 1670-1780. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 876,9 тыс. га, т.е. практически вдвое больше, чем суммарно в первом в втором агроклиматических районах. В этой агроклиматической подзоне сосредоточены наиболее плодородные почвы — черноземы, темно-серые лесные и дерново-карбонатные почвы. К аналогичному выводу приходит Дюкарев [13], утверждавший, что возможность земледелия есть только на самом юге области.

Расчет кадастровой стоимости

Обобщенный порядок определения кадастровой стоимости сельхозугодий может быть описан следующим образом. Вначале составляется перечень почв и производится определение площадей, которые они занимают на рассматриваемом участке. Дается характеристика каждой почвы с учетом ее свойств, положения в рельефе и агроклиматических показателей. Зная указанные данные, можно определить перечень культур, возможных к выращиванию на данной территории (что соответствует второму этапу) и составить оптималь-

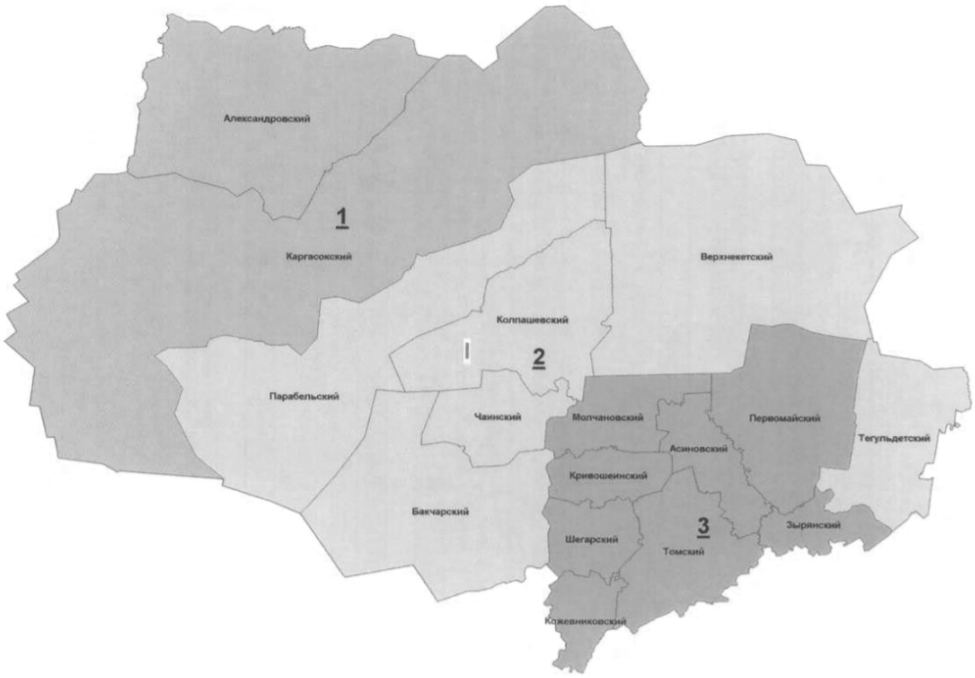


Рис. **Схема агроклиматического зонирования Томской области [12]: римские цифры — номер земельно-оценочного района, арабские цифры — номер агроклиматической подзоны**

ные севообороты. Основными критериями оптимальности являются максимальная доходность и экологичность [14]. Перечень почв, сельскохозяйственных культур, а также рассчитываемая на их основе нормативная урожайность каждой сельскохозяйственной культуры определяются на основе данных почвенных обследований [1] и материалов агроклиматического зонирования территорий субъектов РФ [12]. Методом соотнесения границ участков, занимаемых выделенными почвами, определяемых по почвенным картам, и границ земельных участков в составе земель сельхозназначения, данные о которых содержатся в Государственном кадастре недвижимости, определяют площади выделенных типов и подтипов почв в составе оцениваемого земельного участка. Далее определяют нормативную урожайность по формуле:

$$Ун = 33,2 \times 1,4 \times (АП / 10) \times К1 \times К2 \times К3 \times К4, \quad (1)$$

где: Ун — урожайность нормативная; 33,2 — нормативная урожайность (ц/га) зерновых культур на эталонной почве, соответствующая нормам нормальных зональных технологий при базовом значении АП; 1,4 — коэффициент пересчета на уровень урожайности при интенсивной технологии возделывания; АП — величина местного агроэкологического потенциала (по И. И. Карманову); 10 — базовое значение величины АП; К1 ... К4 — поправочные коэффициенты на свойства почв.

Затем по материалам статистических наблюдений определяют цену реализации (рыночную цену) для каждой культуры из перечня. После этого для каждой сельскохозяйственной культуры производится расчет удельного (то есть на единицу площади) валового дохода, по формуле:

$$УВДк = Ун \times ПЦР, \quad (2)$$

где: УВДк — валовый доход; Ун — урожайность нормативная; ПЦР — прогнозируемая цена реализации сельскохозяйственных культур.

Для каждого севооборота рассчитывают удельный валовый доход:

$$УВДс = (\sum УВДкi \times NПкi) / N, \quad (3)$$

где: УВДс — удельный валовый доход; УВДкi — удельные валовые доходы от конкретных сельскохозяйственных культур; NПкi — количества полей, занимаемых этими культурами; N — общее число полей севооборота.

Также производится расчет удельных затрат на возделывание и уборку каждой культуры на основе технологических карт и среднегодовых рыночных цен. Рассчитать их на единицу площади для каждого севооборота можно, суммируя произведения удельных затрат на возделывание конкретных с/х культур (УЗкi) этого севооборота и количества полей, занимаемых этими культурами (NПкi) и деления результата на число полей севооборота (N). Далее осуществляется расчет показателя земельной ренты для каждого севооборота:

$$ПЗРс = УВДс — Узс — Узп, \quad (4)$$

где: ПЗРс — показатель земельной ренты; УВДс — удельный валовой доход; УЗс — удельные затраты на возделывание; УЗп — удельные затраты на поддержание плодородия почв.

Из вычисленных значений удельных показателей земельной ренты севооборотов выбирают максимальный. На основе среднерыночного соотношения земельной ренты и рыночной цены

земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения определяют значения коэффициента капитализации (КК) [15]. А далее, используя последние два показателя, рассчитывают удельные показатели кадастровой стоимости каждого типа-подтипа почв в составе земельного участка ПКС:

$$ПКС = ПЗРпр / КК, \quad (5)$$

где: ПЗР — удельный показатель земельной ренты; КК — коэффициент капитализации.

Последний, заключительный шаг — расчет удельного показателя кадастровой стоимости земель оцениваемой территории (земельного участка) как средневзвешенного по площади почвенных разновидностей удельных показателей кадастровой стоимости почвенных разновидностей.

Выделение основных почв и расчет их характеристик проводился на основе Шкал классификации земель сельскохозяйственного назначения по их пригодности для использования в сельском хозяйстве для Томской области. Шкалы включают в себя информацию о содержании гумуса (%), мощности гумусового горизонта (см), содержании физической глины (%), негативных свойств почв и преобладающем уклоне рельефа местности (°) разных типов и подтипов почв Томской области. Также в данных шкалах были использованы коды почвообразующих пород и негативных свойств почв. Необходимо отметить, что основой для создания этих Шкал послужила информация, полученная при проведении четвертого тура земельно-оценочных работ в России (1980—1986 гг.).

Шкалы согласованы в Управлении Росреестра по Томской области и являются основой для всех видов оценочных работ, для принятия управленческих решений федерального и муниципального уровней.

Данные из Шкал были переведены в электронную форму, в таблицы программы Excel. Были рассчитаны средние значения содержания гумуса, мощности гумусового горизонта, содержания физической глины для каждой выделенной составителями шкал почвы.

В каждом из типов были выбраны наиболее часто встречающиеся комбинации по данным характеристикам. Таким способом почвы были сгруппированы в группы для каждой группы почв были рассчитаны средние значения содержания гумуса (%), мощности гумусового горизонта, содержания физической глины (%) и негативных свойств почв (*табл. 1*).

Перечень культур, возможных к выращиванию в Томской области, был взят в соответствии со справочником агроклиматического зонирования. В области возможно выращивание следующих оценочных культур: зерновые, картофель, многолетние и однолетние травы.

В расчет, кроме описанных выше характеристик почвы и ее расположения (уклона), заносили данные о средней многолетней стоимости тех сельхозкультур, которые рекомендовано выращивать в области. По данным средних цен производителей на виды сельхозкультур для области рассчитывали среднюю стоимость сельхозкультур. Для зерновых она составила 800 руб./ц, для картофеля — 1200 руб./ц, многолетних трав — 500 руб./ц, однолетних трав — 400 руб./ц.

Расчет величины кадастровой стоимости (КС) проводили с помощью специального программного обеспечения «Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения» [16], которое прошло госрегистрацию, и на этой основе рассчитывают необходимые промежуточные и конечные показатели кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в любом из субъектов РФ (при условии того, что имеются необходимые входные данные). С помощью специального программного обеспечения получены показатели нормативной урожайности и удельных показателей кадастровой стоимости выделенных почвенных разностей.

Для определения кадастровой стоимости использовали нормативную урожайность сельскохозяйственных культур, которая является расчетной величиной, учитывающей свойства почв, агроклиматические показатели, интенсивные технологии возделывания культур. Она определяет потенциальную возможность выращивания сельхозкультур в данном агроландшафте.

Результаты исследования и обсуждение

Согласно полученным данным, наибольшая нормативная урожайность зерновых культур свойственна дерново-карбонатным, темно-серым лесным, черноземным и пойменным почвам и колеблется в диапазоне от 17,6 до 21,3 ц/га (*табл. 2*). На глееватых разновидностях этих почв снижение урожая зерновых культур может достигать 20%. А в условиях дальнейшего развития глеевых разновидностей этих почв возделывание зерновых культур становится не рентабельным.

Для средних и сильно смытых дерново-подзолистых и светло-серых лесных почв снижение урожайности зерновых достигает 12 и 24%, соответственно.

Фактическая урожайность зерновых в Томской области 2019 г. составила в 22,4 ц/га и была одной из самых высоких в Сибири. Необходимо отметить, что фактическая урожайность зерновых на 15 процентов превышает нормативную урожайность, что характеризует высокую степень развития аграрного производства в области.

В первой агроклиматической подзоне (север области) преобладают, в основном, подзолистые и дерново-подзолистые почвы. Сельхозугодий, как было отмечено выше, в этой подзоне немного, и они используются только для выращивания кормовых угодий. Удельные показатели кадастровой стоимости (УКСЗ) песчаных подзолистых и дерново-подзолистых почв не превышает 0,16 руб./м^2 (см. табл. 2). Максимальные показатели для

тяжелосуглинистых дерново-подзолистых почв с содержанием гумуса 2,7% составляет 5,7 руб./м. В условиях средней смытости почв снижение УПКСЗ колеблется в интервале 21-23%, а при сильной смытости почв величина их снижается до 40%. Торфяно-глеевые болотные верховые и торфяно-болотные низинные почвы характеризуются невысокими значениями УПКСЗ — от 0,26 до 0,37 руб./м^2. Близкие значения кадастровой стоимости торфяных почв показаны нами для Тюменской области [5].

Во второй агроклиматической подзоне возрастает площадь сельскохозяйственных угодий и пахотнопригодных земель. Для светло-серых лесных почв с высоким содержанием гумуса (5%) и значительной мощностью гумусового горизонта

Таблица 1

Оценочные свойства почв Томской области

Почва	*Код литологического строения профиля*	*Свойства*			*Дополнительные свойства*
		гумус, %	*мощность гумусового горизонта, см*	*физическая глина, %*	
Подзолистая	2	1,3	14	34	
Подзолистая	12	1,9	21	5	
Дерново-подзолистая	3	2,7	22	58	
Дерново-подзолистая	3	2,3	20	55	4
Дерново-подзолистая	12	2,1	22	5	
Дерново-карбонатная	2	6,0	47	35	
Дерново-карбонатная	3	5,1	33	24	25
Дерново-карбонатная	2	5,1	33	24	27
Дерново-карбонатная	3	2,7	28	52	30
Светло-серая лесная	2	5	35	46	
Светло-серая лесная	2	4,3	23	46	3
Светло—серая лесная	3	2	23	46	4
Темно-серая лесная	2	6	40	33	
Темно-серая лесная	2	6	40	35	26
Темно-серая лесная	2	6	40	35	29
Чернозем оподзоленный	2	6	30	35	
Чернозем оподзоленный	2	4,6	34	42	
Торфяно-глеевая болотная верховая	18	-	-	-	50; 97
Торфяная болотная низинная	16	-	-	-	49; 97
Аллювиальная дерновая кислая	2	4,3	33	44	
Аллювиальная дерновая кислая	2	3,9	52	32	

Коды типов литологического строения (почвообразующие и подстилающие породы), дополнительных и негативных свойств почв:

2 — водопроницаемые (коэфф. фильтрации 0,1-1 м/сутки) суглинки мощностью >1 м;

3 — водопроницаемые суглинки и глины, подстилаемые на глубине 0,5 м от поверхности почвы плотными слабоводопроницаемыми (коэфф. фильтрации 0,1-0,01 м/сутки) суглинками и глинами;

12 — пески, мощностью более 1 м;

16 — торф мощностью 0,5-1,0 м на суглинках и глинах различного происхождения;

18 — торф менее 0,5 м на суглинках и глинах различного происхождения.

Коды негативных свойств почв

3 — среднесмытые почвы;

4 — сильносмытые почвы;

25 — поверхностно- и профильно-слабоглееватые;

27 — поверхностно- и профильно-глеевые

29 — глубоко глееватые;

30 — глубоко-глеевые;

49 — перегнойно-торфяные;

50 — торфяные;

97 — недостаточно-осушенные болотные, пригодные под естественные кормовые угодья.

(35 см) величина УПКСЗ достигает 7,87 руб./м^2. Максимальные показатели УПКСЗ темно-серых лесных и дерново-карбонатных почв близки и составляют 8,29-8,93 руб./м^2.

В условиях развития процесса оглеения данных почв наблюдается снижение УПКСЗ. Для поверхностно- и профильно-слабоглееватых и глееватых почв снижение составляет 13-17%, а у глубоко-глеевых почв снижение может быть более значительным — до 63%. Диапазон УПКСЗ аллювиальных кислых почв р. Оби характеризуется интервалом от 6,81 до 7,7 руб./м^2.

В третьей агроклиматической подзоне для земель Томской области отмечаются наибольшие площади сельскохозяйственных угодий с высокими значениями агроэкологического потенциала и максимальное количество высокоплодородных земель. Естественно предположить, что в муниципальных районах этой агроклиматической подзоны (Асиновский, Зырянский, Кожевниковский, Кривошеинский, Молчановский, Первомайский, Томский, Шегарский) будут отмечены максимальные значения УПКСЗ. Для оподзоленных черноземов области УПКСЗ характеризуется максимальными значениями в диапазоне от 9,86 до 10,53 руб./м^2.

Таким образом, прослеживается четкая закономерность дифференциации кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения Томской области с севера на юг. Для северных территорий (первая агроклиматическая подзона) отмечены минимальные показатели кадастровой стоимости, земли этой агроклиматической подзоны пригодны только под кормовые угодья, вторая агроклиматическая подзона характеризуется переходными значениями, а максимальные показатели кадастповой стоимости отмечены для третьей агроклиматической подзоны.

Таблица 2

Нормативная урожайность сельхозкультур (ц/га) и удельные показатели кадастровой стоимости почв (руб./м^2)

Почва (содержание гумуса, мощность гумусового горизонта, содержание физической глины)	*Показатель нормативной урожайности*				*УПКСЗ, руб./м^2*
	зерновые	*картофель*	*многолетние травы*	*однолетние травы*	
Подзолистая (1,3-14-34)	10,8	90,4	27,4	20,1	1
Подзолистая песчаная (1,9-21-5)	6,5	60	12,2	12,1	0,10
Дерново-подзолистая (2,7-22-58)	14,7	120	36,5	29,6	5,73
Дерново-подзолистая среднеэродированная (2,3-20-54)	14	-	34,7	28,2	4,4
Дерново-подзолистая песчаная (2,1-22-5)	6,7	61,6	12,7	12,6	0,16
Дерново-карбонатная (6,0-47-35)	21,3	179,2	49,1	42,1	8,93
Дерново-карбонатная поверхностно-слабоглееватая (5,1-33-24)	19,1	163,5	44	36,4	7,36
Дерново-карбонатная глубоко-глеевая (2,7-28-52)	-	-	31,3	15,9	3,3
Светло-серая лесная (5,0-35-46)	18,6	151,4	46,1	37,4	7,87
Светло-серая лесная среднесмытая (4,3-25-46)	16,8	-	41,7	33,0	6,24
Светло-серая лесная сильносмытая (2,0-23-56)	14,1	-	35,1	28,5	4,62
Темно-серая лесная (6,0-40-33)	20,6	172,7	47,3	38,5	8,29
Темно-серая лесная поверхностно-глееватая (6,0-40-35)	18,5	168	46,9	37,4	7,22
Темно-серая лесная глубоко-глееватая (6,0-40-35)	17,6	165,5	47,7	36,8	7,1
Чернозем оподзоленный (6,0-0-33)	23,5	166,9	45,7	37,2	10,53
Чернозем оподзоленный (4,6-34-42)	22,9	163	44,6	36,3	9,86
Торфяно-глеевая болотная верховая	-	-	17,1	-	0,26
Торфяно-болотная низинная	-	-	24,9	-	0,37
Аллювиальная дерновая кислая (4,3-33-44)	20,3	170,2	46,6	37,9	7,7
Аллювиальная дерновая кислая (3,9-34-30)	17,9	150,2	41,1	33,5	6,81

Заключение

Кадастровая стоимость почв сельскохозяйственных угодий Томской области изменяется от 0,1 руб./м^2 у песчаных дерново-подзолистых почв до 10,53 руб./м^2 у черноземов оподзоленных. В условиях развития эрозионных процессов снижение кадастровой стоимости черноземов может достигать 40%, а в условиях оглеения — 63%. Максимальные показатели кадастровой стоимости дерново-подзолистых и светло-серых лесных почв составляют 5,73 и 7,87 руб./м^2, а темно-серых лесных и дерново-карбонатных почв — 8,29–8,93 руб./м^2 соответственно. Таким образом, полученные значения кадастровой стоимости различных почв земель сельскохозяйственного назначения области демонстрируют чувствительность подхода расчета кадастровой оценки земель сельхозназначения к различным почвенно-географическим условиям. Полученные материалы позволяют использовать данные кадастровой оценки для оптимизации землепользования и планирования землеустроительных мероприятий.

Работа выполнена по теме госзадания: «Физические основы экологических функций почв: технологии мониторинга, прогноза и управления».

Литература

1. Сапожников П.М., Рыбальский Н.Г. Двадцатилетие кадастровой оценки в России — основные проблемы и трудности // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2019. №4. — С. 93-97.
2. Методические указания о государственной кадастровой оценке. Утв. приказом Минэкономразвития России от 12 мая 2017 г. № 226.
3. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0 / Под ред. А.Л Иванова, С.А. Шобы. — М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева; Тула: Гриф и К., 2014. — 768 с.
4. Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения Российской федерации / Под ред. П.М. Сапожникова, С.И. Носова. — М.: Изд-во ООО «НИПКЦ-Восход А», 2012. — 160 с.
5. Sapozhnikov P.M., Ogleznev A.K., Filippova Yu N., Konyushkova O.D. Differentiation of the Cadastral Value of Agricultural Lands in Tyumen Oblas // Eurasian Soil Science, 2019. №11. — Pp. 1456-1462. DOI: 10.1134/S106422919090072.
6. Glagolev M.V. Methane and carbon dioxide fluxes in the waterlogged forests of south and middle taiga of Western Siberia // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2018. — P. 138. DOI:10.1088/1755-1315/138/1/012005.
7. Инишева Л.И., Порохина Е.В., Сергеева М.А., Кобак К.И. Торфяные болота и их биосферная роль // Биосфера, 2019. Т. 11. №3. — С. 128-133. DOI: 10.24855/biosfera.v11i3.509129.
8. Каличкин В.К. Природно-ресурсный потенциал растениеводства Томской области/Сб. докладов и материалов Первого Агрономического собрания Томской области «Повышение эффективности растениеводства». — Томск, 2016. — С. 12-26.
9. Яроцкая Е.В., Липницкая Д.И. Анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения Томской области // Вестник науки Сибири, 2014. №4(14). — С. 128-132.
10. Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н. Элювиальные почвы западин Обь-Томского междуречья (подтаежная зона Западной Сибири) // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология, 2016. № 3 (35). — С. 6-25. DOI: 10.17223/19988591/35/1.
11. Zamyatin S.A. Changes in humus content in sod-podzolic soils as a result of agricultural use//IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 2020. — P. 548. DOI:10.1088/1755-1315/548/7/072017.
12. Справочник агроклиматического оценочного зонирования субъектов Российской Федерации: Учебно-практ. пособие / Под ред. С.И. Носова. — М.: Изд-во, «Маросейка». 2010. — 208 с.
13. Дюкарев А.Г. Агрохозяйственное зонирование Томской области / Современные проблемы географии и геологии: к 100-летию открытия естественного отделения в Томском государственном университете / Матер. IV Всеросс. научно-практ. конф., Томск, 16-19 октября 2017. — С. 54-56.
14. Zhichkin K. Cadastral appraisal of lands: agricultural aspect// OP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2020. — P. 421. DOI:10.1088/1755-1315/421/2/022066.
15. Yalcin G. Agricultural Land Valuation and Capitalization Ratio//Procházka D. (eds) New Trends in Finance and Accounting. Springer Proceedings in Business and Economics. — Cham: Springer, 2017. DOI:10.1007/978-3-319-49559-0_78.
16. Пшеничников А.П., Носов С.И., Оглезнев А.К., Сапожников П.М. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. № 2019611028. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения, 2019.

Сведения об авторах:

Сапожников Петр Михайлович, д.с.-х.н., в.н.с. кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 119234, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр. 12; e-mail: sap-petr@yandex.ru.

Хлопцов Дмитрий Михайлович, д.э.н., проф., завкафедрой оценки и управления собственности Томского государственного университета, 634050, Томск, пр-т Ленина 36; e-mail: dmitry.khloptsov@gmail.com.

Данилова Надежда Игоревна, магистр 1 года обучения факультета почвоведения МГУ; e-mail: nadya01091998@mail.ru.

УДК 332.2/.7(075.8); 332.3; 347.2; 364.2

Совершенствование муниципального земельного контроля в Московском регионе

О.В. Миклашевская, к.т.н., Московский государственный университет геодезии и картографии

Рациональное использование земель, их охрана, соблюдение требований земельного законодательства всеми участниками земельных правоотношений во многом зависит от надзорно-контрольной деятельности органов местного самоуправления. В связи с этим сохраняет актуальность разработка методики совершенствования системы муниципального земельного контроля как одного из направлений государственной земельной политики.

Ключевые слова: контроль за состоянием и использованием земель, муниципальный земельный контроль, единый государственный реестр недвижимости.

Одним из ключевых направлений при реализации земельной политики являются детекция изменений состояния земельного фонда и проистекающий из этих наблюдений контроль за его использованием [1].

Согласно ст.9 Конституции РФ «земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории». Но в контексте современного законодательного обеспечения понятия земельного участка он представляет собой часть земной поверхности и имеет характеристики, позволяющие определить ее в качестве индивидуально определенной вещи. Земельный участок рассматривается законом как объект права собственности и иных прав на землю и является, в первую очередь, недвижимой вещью, а не природным объектом. Один из основных принципов земельного законодательства — приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве перед использованием земли в качестве недвижимого имущества — в настоящее время имеет скорее декларативный характер [2].

Поэтому важно помнить, что земля как природный объект и ресурс, а также непосредственно земельные участки нуждаются в рациональном использовании, охране и контроле за их состоянием и использованием.

В соответствии с гл. XII Земельного кодекса РФ выделяют три основных вида земельного контроля (надзора): 1) государственный земельный надзор (ст. 71); 2) муниципальный земельный контроль (ст. 72); 3) общественный земельный контроль (ст. 72.1) [1].

Объектами земельного контроля (надзора) являются земли и земельные участки, а субъектами могут являться государственные органы власти, органы местного самоуправления, юридические и физические лица, в т.ч. индивидуальные предприниматели [3]. Имеется опыт разработки современных методов анализа при решении данной проблемы [4]. На законодательном уровне установлено осуществление муниципального земельного контроля (далее — МЗК) посредством осуществления рейдовых осмотров, а также в форме плановых и внеплановых проверок и отражение информации о результатах проведения данных проверок в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН).

Разработка алгоритма осуществления муниципального земельного контроля

Для решения задач в рамках осуществления МЗК земельными инспекторами проводятся плановые и внеплановые проверки земельных участков. Установлены следующие формы проведения проверок: документарная, выездная, документарная и выездная. О проведении проверки издается распоряжение (приказ) органа государственного контроля (надзора), органа МЗК о проведении проверки. Форма проведения проверки определяется на стадии издания распоряжения. Вместе с тем п. 3 ст. 12 Федерального закона «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» от 26.12.2008 №294-ФЗ (далее — Закон № 294-ФЗ) установлено, что выездная проверка проводится в случае, если при документарной проверке не представляется возможным удостовериться в полноте и достоверности сведений, содержащихся в уведомлении о начале осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности и иных имеющихся в распоряжении органа МЗК документах юридического лица, индивидуального предпринимателя, а также в случае, если при документарной проверке невозможно оценить соответствие деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя обязательным требованиям или требованиям, установленным муниципальными правовыми актами, без проведения соответствующего мероприятия по контролю [5]. Подробнее данный механизм проверки рассмотрен нами ранее [6].

При проведении проверок в отношении граждан зачастую выявляется, что гражданин, в отношении которого проводится проверка, зарегистрирован в качестве индивидуального предпринимателя. При этом возникает вопрос о правомерности проведения проверки на основании

Рис. 1. **Алгоритм осуществления муниципального земельного контроля**

распоряжения о проведении проверки в отношении гражданина, который зарегистрирован в качестве индивидуального предпринимателя.

Следует отметить, что российское законодательство не разделяет имущество физического лица на имущество, принадлежащее ему исключительно как гражданину, и имущество, принадлежащее ему исключительно как индивидуальному предпринимателю (постановление Конституционного Суда РФ от 17.12.1996 № 20-П). Получение статуса индивидуального предпринимателя не обособляет часть имущества гражданина, поскольку факт его государственной регистрации в качестве индивидуального предпринимателя не «создает» его как новое отдельное лицо с обособленным имуществом, а предпринимательская деятельность гражданина по-прежнему является деятельностью самого гражданина.

На основании изложенного проверка, проводимая на основании распоряжения о проведении проверки в отношении гражданина, в случае выявления регистрации гражданина в качестве индивидуального предпринимателя, не прекращается и оценивается соблюдение требований законодательства при использовании земельного участка гражданином (без учета факта регистрации в качестве индивидуального предпринимателя).

Акт проверки оформляется непосредственно после ее завершения в двух экземплярах, один из которых с копиями приложений вручается проверяемому лицу или его представителю. В случае отсутствия проверяемого лица или его представителя, а также в случае отказа проверяемого лица дать расписку об ознакомлении либо об отказе в ознакомлении с актом проверки акт направляется заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении, которое приобщается к экземпляру акта проверки, хранящемуся в деле органа госконтроля (надзора).

В случае если для составления акта проверки необходимо получить результаты проведенных об-

меров границ земельных участков, заключения по результатам проведенных исследований, испытаний, экспертиз, акт проверки составляется в срок, не превышающий трех рабочих дней после завершения мероприятий по контролю. В этом случае акт вручается проверяемому лицу или его представителю под расписку либо направляется заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении и (или) в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью лица, составившего данный акт (при условии согласия проверяемого лица на осуществление взаимодействия в электронной форме в рамках государственного контроля), способом, обеспечивающим подтверждение получения указанного документа. При этом уведомление о вручении и (или) иное подтверждение получения указанного документа приобщаются к экземпляру акта проверки, хранящемуся в деле органа госконтроля (надзора) или органа МЗК.

При составлении акта проверки в срок, не превышающий трех дней после завершения проверки, в акте проверки указывается фактическая дата составления акта проверки.Приложением к Акту могут являться фототаблица или схематический чертеж земельного участка. В случае выявления нарушений требований земельного законодательства, проверяемому лицу выдается Предписание для устранения такого нарушения. Проблемой при проведении МЗК является тот факт, что должностные лица, осуществляющие МЗК, в отличие от государственных земельных инспекторов, не вправе самостоятельно привлекать правонарушителя к ответственности. Общий алгоритм действий при осуществлении МЗК представлен на рис. *1.*

Предложения по усовершенствованию процедуры осуществления муниципального земельного контроля

Система земельного контроля, как показывает анализ практических материалов и статистических данных, не является совершенной, в связи с чем сформулированы основные предложения, направленные на модернизацию контрольно-надзорной системы в РФ.

1. Необходимость повсеместного внедрения осуществления плановых (рейдовых) осмотров земельных участков с применением автоматизированной информационной системы.

При проведении плановых (рейдовых) осмотров земельных участков до исполнения функции по осуществлению земельного контроля (надзора) земельный инспектор формирует предварительный перечень земельных участков, в числе которых могут быть выявлены земельные участки с признаками нарушений требований земельного законодательства. Предполагается, что земельный инспектор будет осуществлять плановые (рейдовые) осмотры, используя информационную систему, установленную на рабочем мобильном телефоне или планшете. Выгрузка информации в хранилище данных позволит исключить в дальнейшем утрату материалов по результатам осуществленных проверок. Данное предложение актуально, так как проверки юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в 2021 г. проводятся с использованием средств дистанционного взаимодействия, в т.ч. аудио- или видеосвязи (согласно постановлению Правительства РФ от 30.11.2020 №1969 «Об особенностях формирования ежегодных планов проведения плановых

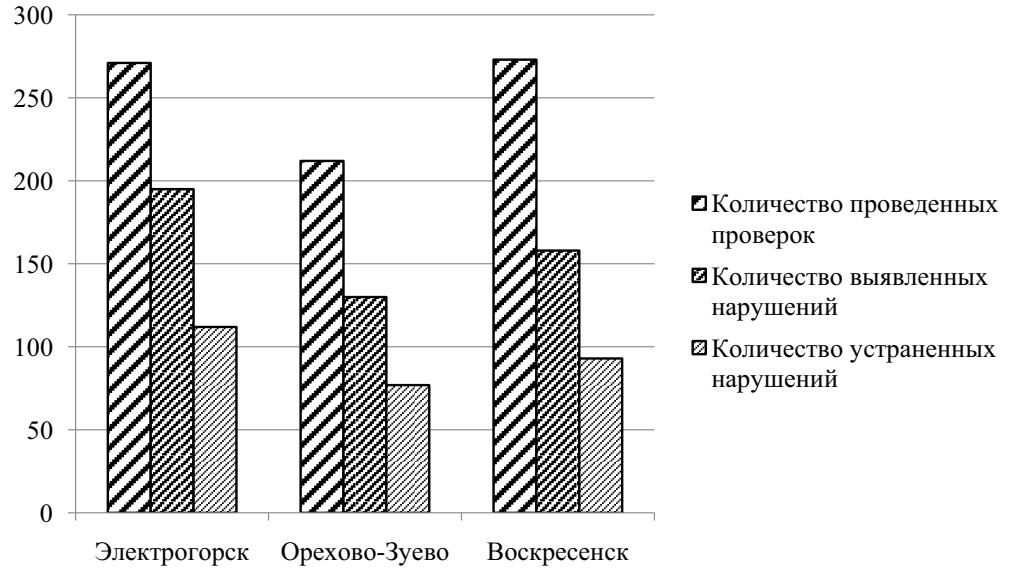


Рис. 2. **Диаграмма объемов и результатов выполненных работ в сфере нарушений требований земельного законодательства в 2016-2018 гг. на территории муниципальных образований Подмосковья**

Таблица 1

Анализ порядка осуществления МЗК на территории Московской области

Муниципальное образование		
Электрогорск	Орехово-Зуево	Воскресенск
Номер и дата административного регламента осуществления муниципального земельного контроля		
Административный регламент, утвержденный Постановлением Главы г.о. Электрогорск от 6 сентября 2019 г. №721	Административный регламент, утвержденный Постановлением администрации г.о. Орехово-Зуево от 29 августа 2019 г. №1513	Порядок осуществления МЗК, утвержденный решением Совета депутатов г.о. Воскресенск от 27 марта 2020 г. №188/15
Объекты проверок		
Все земли, находящиеся в границах		
г.о. Электрогорск	г.о. Орехово-Зуево	г.о. Воскресенск
Орган, уполномоченный осуществлять муниципальный земельный контроль		
Администрация г.о. Электрогорск	Администрация г.о. Орехово-Зуево	Администрация Воскресенского муниципального района
Формы проведения проверок		
Плановые и внеплановые (выездные и (или) документарные)		
Основания для проведения проверок		
Ежегодный план, распоряжение главы городского округа о проведении проверки, иные основания предусмотренные законодательством	Ежегодный план, постановление администрации о проведении проверки, иные основания предусмотренные законодательством	Ежегодный план, утвержденный распоряжением администрации, распоряжение администрации о проведении проверки, иные основания предусмотренные законодательством
Информирование о проверке		
Уведомление землепользователя и (или) землевладельца		
Оформление результатов проверок		
Акт проверки (на основании акта планового (рейдового) осмотра земельного участка) Предписание (в случае выявления нарушений требований земельного законодательства) Протокол об административном правонарушении (в случае наличия оснований, препятствующих проведению проверки)		
Воспрепятствование землепользователя и (или) землевладельца в осуществлении проверки		
Составление протокола об административном правонарушении и передача материалов в суд		
Организация рейдовых обследований		
Регламентом предусмотрено проведение плановых рейдовых обследований	Регламентом предусмотрено проведение плановых рейдовых обследований	Порядком предусмотрено проведение плановых рейдовых обследований
Профилактика нарушений требований земельного законодательства		
Регламентом предусмотрены мероприятия, направленные на профилактику нарушений требований земельного законодательства среди землепользователей, осуществляемые администрацией	Регламентом предусмотрены меры по профилактике нарушений требований земельного законодательства, утверждаемые постановлением администрации	Порядком предусмотрены мероприятия, направленные на профилактику нарушений требований земельного законодательства среди землепользователей, осуществляемые администрацией
Отчетность о проведении муниципального земельного контроля		
Регламентом установлена необходимость подготовки отчетности об осуществлении МЗК и подготовки ежегодного доклада для направления в Министерство имущественных отношений Московской области		Порядком установлена необходимость подготовки статистического анализа выявленных правонарушений, а также подготовка отчетов по осуществлению земельного контроля

проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на 2021 год...»). Поэтому внедрение и постоянное использование информационной системы в сфере осуществления МЗК позволит системе функционировать эффективнее.

2. Увеличение размеров административных взысканий за нарушения требований земельного законодательства пропорционально нанесенному земельным участкам ущербу. Согласно статданным осуществления МЗК можно наблюдать тенденцию к тому, что количество устраненных нарушений не приближено к количеству выявленных, что говорит о том, что меры воздействия на правонарушителей земельного законодательства недостаточно эффективны.

В виде диаграммы на рис. *2* представлены обобщенные данные об объемах и результатах выполненных работ по осуществлению МЗК за период с 2016 по 2018 гг. на территории 3 муниципальных образований Московской области:

Рис. 3. **Рекомендуемый алгоритм осуществления муниципального земельного контроля на территории Московского региона**

Электрогорск, Орехово-Зуево и Воскресенск. Таким образом, исходя из анализа представленных данных, на территории указанных муниципальных образований активно осуществляется деятельность по проведению муниципального земельного контроля состояния и использования земельных участков, а количество устраненных нарушений в общей сумме за период с 2016 по 2018 гг. составляет немного больше, чем 50% от числа выявленных нарушений.

Одним из предложений по улучшению процедуры земельного контроля в части недопущения (или оперативного устранения выявленных нарушений требований земельного законодательства) является увеличение размеров административных взысканий или привлечение нарушителей к иным видам ответственности, предусмотренным законодательством РФ, вплоть до уголовной ответственности.

3. Ст. 8.8 КоАП не предусмотрена административная ответственность за неиспользование земельного участка, предназначенного для ведения личного подсобного хозяйства. Кроме того, Федеральный закон от 7 июля 2003 г. №112-ФЗ «О личном подсобном хозяйстве» не содержит норму, устанавливающую время, в течение которого необходимо приступить к использованию земельного участка.

Вместе с тем выявляются многочисленные факты неиспользования земельных участков, предоставленных для личного подсобного хозяйства. Необходимо внесение изменений в законодательство, предусматривающих установление обязан-

ности использовать земли, предоставленные для ведения личного подсобного хозяйства, а также вводящие административную ответственность за неиспользование таких земель.

4. Необходимо устранить в действующем механизме системы земельного контроля следующую правовую коллизию. Территориальные органы Росреестра столкнулись с практикой судов, возвращающих протоколы об административных правонарушениях, составленные за правонарушения, предусмотренные частью 1 статьи 20.25 КоАП, на основании п. 4 ч. 1 ст. 29.4 КоАП, мотивируя это недоставлением в суд органом, составившим протокол об административном правонарушении, лица, в отношении которого составлен протокол. Нормативными правовыми актами РФ должностные лица Росреестра не наделены полномочиями по доставлению в суд граждан. В связи с этим требование судов о доставлении в суд лица, в отношении которого возбуждено дело об административном правонарушении, предусмотренном ч. 1 ст. 20.25 КоАП, неисполнимо. Видится целесообразным внесение изменений в КоАП, предусматривающих разрешение правовой коллизии по доставлению в суд лица, в отношении которого возбуждено дело об административном правонарушении, предусматривающее административный арест, органом, которым возбуждено такое дело.

5. В Положениях о Порядке осуществления МЗК во многих муниципальных районах Московской области не регламентирована работа муниципальных инспекторов. Дополнительно в целях разработки единого алгоритма осуществления здесь МЗК и внедрения единого документа, регулирующего процедуру проведения МЗК, кратко проанализируем административные регламенты и порядок осуществления МЗК на территории 3-х муниципальных образований области (Электрогорск, Орехово-Зуево и Воскресенск; на основании НПА соответствующего муниципального образования) (*табл. 1*).

Таким образом, анализ административных регламентов и порядка осуществления МЗК на территории 3-х муниципальных образований не выявил существенных отличий в исполнении муниципальной функции по осуществлению МЗК, в связи с чем предлагается утвердить на законодательном уровне единый регламент осуществления МЗК на территории Московского региона, а также единый алгоритм (с учетом ранее предложенного общего алгоритма действий) (*рис. 3*).

Разработка предложений по оптимизации мер ответственности за несоблюдение требований земельного законодательства, поиск эффективных механизмов воздействия на правонарушителей и создание модели планирования эффективной системы земельного контроля на муниципальном уровне позволят улучшить ситуацию в данной сфере.

Литература

1. Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ // СПС «Консультант-Плюс», ст. 72.
2. Миклашевская О.В., Сизов А.П. Основы кадастра недвижимости: Учебник. — М.: Кнорус. 2020. — 176 с.
3. Государственный земельный надзор / Росреестр: Официальный сайт. URL: https://rosreestr.ru/site/activity/gosudarstvennyy-zemelnyy-kontrol-nadzor/ (дата обращения 25 февраля 2021 г.).
4. Сизов А.П. Опыт использования методов математической статистики при анализе результатов государственного земельного надзора // Геодезия и картография, 2019. Т. 80. №10. — С. 55-64. DOI: 10.22389/0016-7126-2019-952-10-55-64.
5. Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» от 26.12.2008 №294-ФЗ // СПС «Консультант-Плюс».
6. Бурлакова Л.С., Миклашевская О.В., Сизов А.П. Результаты разработки алгоритма осуществления муниципального земельного контроля в Российской Федерации // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2018. №4(156). — С. 32-36.

Сведения об авторе:

Миклашевская Ольга Витальевна, к.т.н., доцент кафедры землеустройства и кадастров, Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК); e-mail: ovmiklashevski@gmail.com.

Короткие сообщения

Итоги Роскартографии

1 июня на заседании Совета директоров АО «Роскартография» под председательством руководителя Росреестра Олега Скуфинского, обсудили итоги деятельности за 2020 год.

Основные результаты работы Роскартографии членам Совета директоров представил гендиректор Сергей Карутин. По итогам 2020 г. производительность труда выросла в 2 раза. По заказу Росреестра проведено обновление цифровых навигационных карт для 43 субъектов РФ, выполнен запланированный объем геодезических работ, в т.ч. по привязке участков Главной высотной основы Крыма к основной сети России. Проведены работы по созданию цифровых ортофотопланов масштабов 1:2 000 и 1:10 000 для включения в состав Единой электронной картографической основы (ЕЭКО). По итогам 2020 г. ЕЭКО создана на 24,5%, в 2021 г. запланировано достижение 37,3%.

Росреестр

Лесные ресурсы

УДК 630*651.72+630*93(470.57)

Проблемы лесопользования, лесовосстановления, правового регулирования в области лесного контроля и надзора на территории республики Башкортостан

Р.Р. Байтурина[1], к.б.н., доц., В.Ф. Коновалов[1], д.с.-х. н., проф.,
Р.А. Иксанов[2], Э.Р. Ханова[1], к.с.-х.н.
[1]Башкирский государственный аграрный университет
[2]Башкирский кооперативный институт Российского университета кооперации

В статье освещены результаты исследований по проблемным вопросам в сфере лесопользования, лесовосстановления и правового регулирования в области лесного контроля и надзора за деятельностью в данных направлениях ведения лесного хозяйства. Обращено важное внимание на неукоснительное соблюдение требований законодательства в вопросах организации и осуществления лесозаготовительной деятельности, воспроизводства лесов на селекционно-генетических принципах. Предложены меры по совершенствованию лесопользования, лесовыращивания на основе эффективного правового регулирования контрольно-надзорных органов в данных сферах ведения деятельности.

Ключевые слова: лесопользование, лесовосстановление, лесное семеноводство, контрольно-надзорная деятельность; лесные правонарушения; незаконная вырубка леса.

Введение

Новый Лесной кодекс РФ [1] наделил большими полномочиями субъекты Российской Федерации, реализуя региональные принципы ведения лесного хозяйства, позволяя им более заинтересованно, гибко, творчески решать задачи по наиболее рациональному использованию и ускоренному воспроизводству лесов на их территории совместными усилиями лесоводов и контрольно-ревизионных служб. От полноценной реабилитации эксплуатируемых лесных насаждений зависит сохранение средообразующих, водоохранных, защитных и оздоровительных функций лесов [2, 3], а также устойчивость работы лесного сектора экономики страны. Негативные явления в лесопользовании заключаются: в несоблюдении принципа неистощительного и рационального пользования лесом, низким уровнем использования в полном объеме древесной и недревесной продукции леса, в недостаточной эффективности методов профилактики лесных пожаров и защиты лесов от вредителей и болезней. Нуждаются в совершенствовании существующие методы контроля за нелегальным оборотом заготовленной древесины. Не в полном объёме решены вопросы нормативно-правового регулирования в области лесного контроля и надзора в лесопользовании, охраны и защиты леса, мониторинга воспроизводства искусственных древостоев.

В Республике Башкортостан площадь земель лесного фонда равна 5,7 млн га, из них земли, покрытые лесной растительностью, занимают 5,2 млн га. Общий запас древесины составляет 768,7 млн м^3. Ежегодный допустимый объем заготовки — расчетная лесосека составляет около 9,3 млн м^3. По объему расчетной лесосеки республика занимает 3 место в ПФО (после Кировской области и Пермского края). Площадь, покрытая лесной растительностью основными лесообразующими видами, составляет 5162,8 тыс. га, с общим запасом 768,35 млн м^3, из них хвойные леса занимают 1145,1 тыс. га (с общим запасом 168,46 млн м^3),

твердолиственные — 458,5 тыс. га (55,28 млн м^3), мягколиственные — 3559,2 тыс. га (544,61 млн м^3) [4]. Распределение запаса древесины по хозяйствам приведено на *рис. 1.*

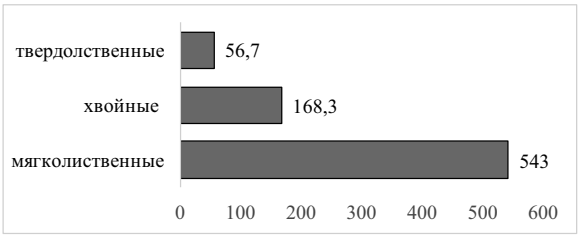


Рис. 1. **Распределение запаса древесины,** *млн м^3*

Возрастная структура лесного фонда представлена неравномерно. Доля молодняков составляет 7%; средневозрастных — 20%; приспевающих — 16%; спелых и перестойных — 57%. Доля основных видов, произрастающих на территории республики, составляет по 5% дуб и ель, сосна и осина по 15%; преобладающее положение занимают липа — 22% и береза 27% [4]. Лесистость территории достигает 39,9%. По перечню лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации, утвержденному приказом Минприроды России РФ от 18 августа 2014 г. №367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации», леса Башкортостана располагаются в 2-х зонах (зона хвойно-широколиственных лесов и лесостепная зона) и 3-х лесных районах: район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части России, лесостепной район европейской части России, Южно-Уральский лесостепной район. Все это определяет различные возможности и подходы в выполнении задач, предусмотренных лесным законодательством по лесопользованию, воспроизводству лесов, улучшению качества и повышению их продуктивности.

Методология исследования

Экспериментальная база исследования опиралась на материалы правоприменительной практики органов лесного контроля и надзора, а также на результаты собственных наблюдений за последние 5 лет. Метод включал в себя разведывательные операции правоохранительных органов, проведенные в сотрудничестве с экологическими инспекциями региона и представителями лесных районов. Эксперты в этих отраслях способствовали сбору данных по правовым вопросам, связанным с организацией оперативной работы и грамотным выявлением преступлений в лесном секторе. Для решения задач использовались как теоретические (правовые методы в рамках действующего законодательства), так и практические методы исследования лесных правонарушений (методы статнаблюдения динамики и развития лесного контроля и надзора).

В ходе анализа полученных данных были изучены составные элементы лесных нарушений или их отсутствия, проанализированы признаки незаконной или нерегулируемой экономической деятельности на местах.

Статанализ данных исследовательских объектов состоял из организованной оперативной проверки первичной и вторичной информации с квалифицированными сотрудниками соответствующих органов.

Незаконные рубки были выявлены с помощью таких профилактических мер, как мониторинг лесов. Географические координаты определялись с помощью GPS-навигатора, а затем сравнивались с определенным отсеком (квадрантом). Законность выявленных лесозаготовительных работ в ходе обследования была установлена по лесозаготовительным билетам.

Результаты и обсуждение

Согласно Лесному кодексу [1] и другим нормативно-правовым актам, охрана и защита леса осуществляются при помощи мониторинга, создания и ведения лесного кадастра, развития лесных отношений. В системе госконтроля в сфере лесопользования в России стоит вопрос о проведении реформы нормативно-правовой гильотины, связанной с количеством видов лесного мониторинга. Состав обязательных требований к лесному контролю и надзору в нормативно-правовой реформе напрямую связан с административной ответственностью. Органы, занимающиеся реформой контрольно-надзорной деятельности, не ориентируются на административную ответственность при использовании лесов. Виды разрешительной деятельности в области лесопользования и контроля иногда блокируют механизм госрегулирования. Например, когда лесные угодья передают арендаторам, ответственность за сохранение лесных насаждений и состояние экосистем лежит на них. Но, как правило, они не принимают надлежащих мер по охране леса и лесовосстановлению. Поэтому лесной контроль и надзор должны проводиться на высоком уровне организации правоохранительных органов.

В республике имеются случаи нерационального использования природных ресурсов и незаконная рубка лесов в Абзелиловском, Белорецком, Уфимском, Мелеузовском и Янаульском районах. Это приводит к деградации растительных сообществ и исчезновению редких видов древесной растительности.

Специалисты лесного контроля и надзора утверждают, что обязательные требования по осуществлению госмониторинга в области лесопользования можно интерпретировать по разному. Авторы считают, что основные административные правила за лесные нарушения могут противоречить друг другу, а также правилам других контрольных органов. В связи с

этим, возникает вопрос о том, как запустить механизм пересмотра принципов мониторинга лесов.

Учитывая отмеченное выше, мы считаем необходимым увеличить количество контрольно-надзорных мероприятий в области лесопользования в Республике Башкортостан. Однако система госконтроля за использованием лесов очень сложна с точки зрения правового регулирования.

По нашему мнению, мониторинг лесов должен быть разделен на различные уровни органов власти — федеральные и региональные.

В правоприменительной практике необходимо устранить дублирование контроля и его негативные последствия. Предлагается внести изменения в действующее лесное законодательство, касающиеся интеграции экономических и административных функций одной организации. Анализ двух видов плановых проверок (региональных и федеральных), касающихся лесного и пожарного контроля, позволил установить, что около 10-14% подконтрольных субъектов, включенных в план проверок федеральных органов власти, одновременно включены в план проверок региональных контрольных органов в области лесопользования. Это порождает разногласие между различными уровнями контроля надзорных органов. Должны быть предусмотрены соответствующие инструкции для каждого вида государственного контроля с целью осуществления руководства контрольно-надзорными органами в субъектах РФ. Авторы считают невозможным сокращение видов госконтроля без первоначального фиксированного перечня из них. На законодательном уровне должен быть разработан реестр видов госконтроля. Когда мы рассматриваем использование регулятивной гильотины в сфере лесного контроля и надзора, возникает вопрос, насколько будет измеряться эффективность этих действий, и что должно измениться в деловом климате связей с общественностью?

Одним из способов минимизации лесного контроля и надзора в России является механическое сокращение числа инспекторов. В то же время, меньшее число инспекторов приводит к уменьшению числа проверок, которые отвечают требованиям административного регламента гильотины. Аргументируем на примере пожарного надзора. С уменьшением количества лесных пожарных инспекторов снижается количество проверок, что приводит к снижению несчастных случаев при локализации и тушении лесных пожаров. Это свидетельствует о необходимости пересмотра показателей эффективности контрольно-надзорной деятельности в ведении лесохозяйственной и лесоохранительной деятельности. Проведенные исследования доказали, что при внедрении регулятивной гильотины в лесном контроле и надзоре должны учитываться географические, территориальные, социально-экономические и другие особенности того или иного субъекта РФ.

Особое внимание следует уделить повышению эффективности методам доказательства негативных факторов. Административный контроль и надзор, а также уголовное судопроизводство, должны опираться на теорию относительности, приемлемость, достоверность и достаточность доказательств. Вопрос о доказательствах ущерба, причиненного лесам, является сложным, который необходимо решать в каждом конкретном случае. Важно установить правильную связь между ущербом, причиненным лесу, и ответственностью, которая возникает в случае нарушения лесного законодательства. Для убедительного доказательства незаконных рубок необходимо разработать программное обеспечение и мобильные приложения для госинспекторов лесного надзора, чтобы быстро рассчитать соответствующие контуры по вырубам деревьев и сделать сличку по каждому срубленному дереву и пням. Мы считаем, что это значительно облегчит процесс квалификации нарушений лесного законодательства и привлечения виновных к надлежащей правовой ответственности.

Поддержка законной деятельности государственных органов лесного и пожарного надзора прокуратурой и органами власти различных уровней во многих случаях является гарантией общественного порядка, экоблагополучия и социальной справедливости.

Необходимо перейти от схемы выявления нарушений и применения санкций к системе, которая обеспечит качественные договорные отношения, основанные на принципе добросовестности. Она должна исключить риски для жизни и здоровья лесных специалистов, благополучия населения и общественной безопасности.

По результатам исследования мы пришли к выводу о необходимости совершенствования организации и проведения контрольно-ревизионных проверок, обязательного досудебного обжалования и рассмотрения апелляций контролируемых субъектов на действия должностных лиц надзорного органа. Показатели эффективности должны быть улучшены с учетом взаимодействия контрольно-надзорных органов с гражданами и обществом.

Основной причиной неэффективности системы воспроизводства лесов в Российской Федерации является ориентированность нормативной базы и практики ведения лесного хозяйства только на первый этап цикла воспроизводства лесов — на посадку. Кроме того, в настоящее время при лесовосстановлении совершенно не учитываются реалии глобальных климатических изменений. Лесовосстановление без последующего ухода практически не дает хозяйственно значимых результатов, но уход сейчас в большинстве случаев вообще не проводится, а если проводится, то обычно несвоевременно и некачественно, поэтому лесовосстановление в конечном итоге оказывается безрезультатным. Созданная несколько лет назад

система госмониторинга воспроизводства лесов этого не показывает и показывать не может, поскольку ориентируется на середину периода ухода за молодняками и в лучшем случае отражает промежуточный результат.

Подходы к воспроизводству лесов должны быть разными. В лесах хозяйственного назначения воспроизводство лесов должно осуществляться с помощью как искусственного, так и естественного возобновления — в зависимости от целевого назначения участков, которое определяется в основном их продуктивностью и удаленностью от дорог круглогодичного действия. Эти факторы являются определяющими для обеспечения результативного создания лесных культур и обеспечения качественных уходов в молодняках.

Мероприятия по лесовосстановлению регламентируются лесным законодательством и нормативными актами, утвержденными федеральным органом управления лесным хозяйством.

На протяжении ряда лет Башкортостан лидирует в ПФО по искусственному лесовосстановлению (в 2018 г. по России — 4 место). Доля искусственного лесовосстановления в республике является одной из наиболее высоких по России — около 50% (по РФ — около 25%).

Работы по охране, защите и воспроизводству лесов на территории субъекта РФ проводятся силами 32 лесхозов, Управлением лесничествами, Центром предупреждения и тушения лесных пожаров и арендаторами лесов.

В 2018 г. переведены в покрытую лесом площадь более 18 тыс. га участков лесных культур, созданных в 2009-2011 гг., при этом в 2017 г. данный объем составлял 8,6 тыс. га [4, 5].

Для выполнения лесовосстановительных работ в 2019 г. в республике функционировало 105 лесных питомников общей площадью 790 га, с наличием 71 млн шт. посадочного материала, из них 32,4 млн шт. стандартного (94% — хвойные породы). При этом годовая потребность в посадочном материале на лесовосстановительные мероприятия составляет 30 млн шт. сеянцев.

По площади посева семян в лесных питомниках республика занимает 1 место в ПФО. План посева семян основных лесообразующих древесных видов выполняется в запланированных объемах.

В целях увеличения объемов лесовосстановления, в т.ч. искусственного, разработан федеральный проект «Сохранение лесов». Основной целью проекта является: «Обеспечение баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100% к 2024 году».

Повышение продуктивности и качества искусственно создаваемых лесов невозможно без использования генетически ценных семян. Получение таких семян возможно только на объектах единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК), созданных для каждого лесосеменного района с учетом эдафического и типологического происхождения исходного материала. Создание ЕГСК и на его основе постоянной лесосеменной базы является, во-первых, необходимым звеном сохранения генофонда главных лесообразующих пород соответствующего региона сосны, ели, дуба, а, во-вторых, предпосылкой для дальнейшего увеличения генетического биоразнообразия [6, 7]. По результатам проведенной инвентаризации в 2018 г., на долю общей площади лесов, расположенных на землях лесного фонда республики — 5740,6 тыс.га, приходится (6119,7 га) объектов единого генетико-селекционного комплекса. За период с 2008 г. по 2018 г. произошли изменения на таких объектах, как плюсовые деревья — списано деревьев в количестве 345 шт. (сосна обыкновенная — 155 шт., ель сибирская 43 шт., лиственница Сукачева 15 шт., береза повислая — 34 шт.), плюсовые насаждения — 243,8 га (сосна обыкновенная –83,4 га, ель сибирская — 40,9 га), лесосеменные плантации — 108,8 га (сосна обыкновенная — 51,5 га, ель сибирская — 10,0 га, ель обыкновенная — 12,8 га, ель колючая — 2,0 га, лиственница Сукачева — 9,7 га, сосна кедровая сибирская — 6,24 га), постоянные лесосеменные участки — 1314,1 га (сосна обыкновенная –765,1 га, ель сибирская– 307,7 га, ель обыкновенная — 87,7 га, лиственница Сукачева — 131,6 га, береза повислая — 12,0 га, липа мелколистная — 10 га). Архивы клонов, маточные плантации испытательные культуры, географические культуры, лесные генетические резерваты остались без изменений.

Отечественный и зарубежный опыт доказывает, что селекционное семеноводство при научной организации и техническом оснащении может решить ряд важнейших проблем для воспроизводства лесов: 1) повысить продуктивность, качество и устойчивость будущих насаждений на 10-15%; 2) обеспечить централизованное производство сортовых семян с заданными наследственными свойствами на ЛСП; 3) сформировать насаждения, выполняющие рекреационные функции, создающие среду обитания растений и животных, обеспечивающие возможность производства недревесной продукции лесов: грибов, ягод, лекарственных, медоносных растений и др.; 4) улучшить средообразующие функции лесов, в том числе за счёт депонирования углерода из атмосферы, что отвечает международным обязательствам России при решении проблемы предотвращения изменений климата. Приведённые данные о состоянии объектов лесного семеноводства свидетельствуют о недостаточном внимании в регионе к увеличению их площадей и количества с целью получения в течение длительного времени семян улучшенной селекционной категории, доля которых не превышает 5% от общего объёма семянозаготовок в республике.

При лесовосстановлении и лесоразведении необходимо усилить внимание на повышение устойчивости насаждений к неблагоприятным природным и антропогенным факторам, улучшению их санитарного состояния. Наибольший эффект при этом может быть получен только при использовании интегрированной системы ведения мероприятий по защите леса. Основами государственной лесной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в России на период до 2030 года, утвержденными распоряжением Правительства РФ от 26.09.2013 № 1724-р, предусмотрено выделение национального лесного наследия Российской Федерации, однако, ни одного такого участка за прошедшие 7 лет не было создано. Фактическое учреждение национального лесного наследия могло бы способствовать сохранению наиболее экологически ценных лесов [8, 9].

В настоящее время разрабатываются программные продукты для автоматизации процесса планирования многоцелевого лесопользования, сбора информации от заинтересованных сторон, компромисса между заинтересованными сторонами и принятия оптимальных решений.

Заключение

Подводя итоги исследования, необходимо отметить следующее. При внедрении нормативно-правовой гильотины в лесном контроле и надзоре должны учитываться географические, территориальные, социально-экономические и другие особенности субъекта РФ. Необходимо разработать программное обеспечение и мобильные приложения для госинспекторов лесного надзора, чтобы быстро рассчитать соответствующие контуры по вырубам деревьев и давать заключение по каждому срубленному дереву путём проведения сличек на срезах пней. Это значительно облегчит процесс квалификации нарушений лесного законодательства и привлечения виновных к надлежащей правовой ответственности.

При принятии новых законов, регулирующих деятельность в области лесопользования, важно обеспечить кадастровую регистрацию лесных угодий с четким разграничением земельных границ других категорий и координировать границы лесных угодий при выделении земельных участков под сельское хозяйство, частное подсобное хозяйство и другие виды использования.

Уровень защиты интересов граждан и юридических лиц в сфере лесопользования зависит не только от деятельности контролирующих органов, но и от добросовестности представителей бизнеса, заинтересованных в заготовке древесины. Для повышения уровня защиты населения необходимо, чтобы региональные и местные органы власти уделяли больше внимания заявлениям граждан, которые обращаются к ним в надежде обеспечить собственную и общественную защиту.

Анализ контрольно-надзорной деятельности в области противодействия лесным нарушениям позволил сделать вывод о оправданном использовании методов интегративного лесопользования с учетом интересов лесного ведомства и собственников лесных участков, а также прогнозирование состояния лесной растительности на подконтрольных территориях.

В законодательстве Российской Федерации целесообразно расширить возможные организационно-правовые формы юридических лиц, специфика которых связана с реализацией деятельности в области лесопользования.

Для совершенствования действующих правил в лесном секторе необходимо изменить цель осуществления контрольно-надзорной деятельности в сфере лесопользования. Из схемы выявления нарушений и применения санкций, органы государственного контроля и надзора должны перейти к системе, которая обеспечит качественные договорные отношения, основанные на принципе добросовестности, и в то же время минимизирует риски для жизни и здоровья людей. На наш взгляд, одним из принципов лесного контроля и надзора должен быть учет объектов без планирования контрольной деятельности. В правоприменительной практике необходимо устранить дублирование контроля и его негативные последствия. Проблема применения административного контроля и надзора в настоящее время представляет собой параллельные правила для проверочных мероприятий. Эта форма административного расследования фактически заменяется контрольно-надзорным производством. Необходимо обратить серьёзное внимание на развитие селекционно-семеноводческой базы в регионе, что позволит существенно повысить объёмы заготовки ценных семян и выращивания высококачественного посадочного материала. При создании лесных культур следует ориентироваться на использование посадочного материала с закрытой корневой системой, значительно повышающих их устойчивость и продуктивность.

Литература

1. Лесной кодекс Российской Федерации: от 04 дек. 2006 №200-ФЗ: принят Госдумой 08 ноября 2006 г.: одобр. СФ 24 нояб. 2006 г.: (ред. от 24.04.2020) // СПС «КонсультантПлюс».
2. Гиряев М.Д. Проблемы организации лесопользования в Российской Федерации // Лесной вестник, 2012. №6. — С. 181-186.
3. Романов Е.М., Еремин Н.В., Нуреева Т.В. Состояние и проблемы воспроизводства лесов России // Вестник Маргту, 2007. №6. — С. 5-14.
4. Лесной план Республики Башкортостан. Утв. Указом Врио главы Республики Башкортостан от 27 декабря 2018 г. № УГ-340.

5. Министерство лесного хозяйства Республики Башкортостан. URL: https://forest.bashkortostan.ru/about/structure/267/ (дата обращения: 01.03.2019 г.).
6. Стольнов А.С., Иозус А.П., Крючков С.Н. Современное состояние и перспективы развития лесного семеноводства в России // Современные проблемы науки и образования, 2011. №6. — С. 275-283.
7. Ужгин Ю.В. Проблемы правового регулирования отношений по использованию лесного фонда Российской Федерации // Молодой ученый, 2016. №10 (114). — С. 1059-1062.
8. Шварц Е.А., Стариков И.В., Харламов В.С., Голунов Р.Ю., Кобяков А.В., Луковцев Ф.Ю., Птичников А.В., Тюленева О.В., Шматков Н.М., Щеголев А.А., Ярошенко А.Ю. Новый взгляд на развитие лесного комплекса: Часть 3. Фундаментальные основы нового леса // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2021. №1. — С. 30-39.
9. Khanova E., Konovalov V., Timeryanov A., Isyanyulova R., Rafikova D. Genetic and selection assessment of the scots pine (pinus sylvestris l.) In forest seed orchards Wood research, 2020. T. 65. №2. — Pp. 283-292.

Сведения об авторах:

Байтурина Регина Рафаилевна, к.б.н., доц., доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна Башкирский государственный аграрный университет (БГАУ); e-mail: aspirant_bsau@mail.ru.

Коновалов Владимир Федорович, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна БГАУ; e-mail: konovalov-48@mail.ru.

Иксанов Радмир Аузагиевич, научный сотрудник Башкирского кооперативного института Российского университета кооперации; e-mail: iksanov333@yandex.ru.

Ханова Эльвира Рифовна, к.с.-х.н., доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна БГАУ; e-mail: elvira.nr@yandex.ru.

Короткие сообщения

Леса для рыболовства

30 апреля Владимир Путин подписал закон № 112-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс РФ», принятый Госдумой 22 апреля и одобренный СФ 23 апреля, устанавливающий особенности использования лесов для осуществления рыболовства.

Согласно ФЗ использование лесов для осуществления рыболовства, за исключением любительского рыболовства, осуществляется с предоставлением или без предоставления лесного участка, с установлением или без установления сервитута, публичного сервитута. При этом допускается возведение на лесных участках некапитальных строений, сооружений, необходимых для осуществления рыболовства. Законом также предусматривается, что лесные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, предоставляются для целей осуществления рыболовства на территориях, примыкающих к береговой линии водного объекта или его части, отнесённых к рыболовному участку. Арендовать лес получат право лица, у которых есть разрешение на добычу водных биоресурсов.

НИА-Природа

Состояние ЛПК ДФО

13 мая вице-премьер — полпред Президента РФ в ДФО Юрий Трутнев в рамках рабочей поездки в Забайкальский край провёл совещание о состоянии лесопромышленного комплекса в ДФО.

Обсуждались вопросы поддержки лесной отрасли, создания лесоперерабатывающих мощностей, стимулирования инвестспроса, лесовосстановление и др. Открывая совещание, вице-премьер напомнил, что Правительством принято постановление, в соответствии с которым с 2022 г. вводится запрет на экспорт необработанной и грубо обработанной древесины. Это сделано для того, чтобы создавались рабочие места в лесной отрасли, построились перерабатывающие предприятия. С 2006 г. в ДФО построены и введены в эксплуатацию мощности 10 проектов (общий объём инвестиций — 17,8 млрд руб.), позволяющие производить пиломатериалы — 1435 тыс. куб. м, шпон — 267 тыс. куб. м, плиты — 290 тыс. куб. м, пеллеты — 20 тыс. т, тарный картон — 247 тыс. т, брус — 64 тыс. куб. м. По итогам совещания Минпромторгу поручено разработать предложения по поддержке лесоперерабатывающих предприятий. Для привлечения инвестиций в лесную отрасль будет создана Межведомственная рабочая группа.

НИА-Природа

Биоресурсы суши

УДК 639.1.09:591.5:599.731.11

Динамика течения эпизоотии АЧС и определение вероятного источника заражения популяции кабана (на примере Воронежского заповедника)

О.А. Мануйлова, А.С. Иголкин, к.вет.н., А.С. Першин
Федеральный центр охраны здоровья животных (ВНИИЗЖ), Владимир

Показано, что в условиях высокой концентрации кабана в стации (плотность 17,1 ос./тыс. га) и минимального антропогенного влияния, в эпизоотический процесс АЧС была вовлечена 31 тыс. га лесных угодий в течении 2-х весенних месяцев 2016 г, а скорость распространения (расширение зоны) из вероятного первичного очага инфекции может достигнуть 15 км/месяц (по радиусу). После достижения пиковых значений эпизоотии (через 2,5 месяца с момента возникновения) расширение инфицированной территории остановилось. Затем эпизоотия перешла в фазу регрессии и полностью угасла в июле 2016 г. (через 3,5 месяца с момента возникновения). В завершающий период (постэпизоотическая фаза) на территории имелись инфицированные объекты (павшие от АЧС животные) и отсутствовали восприимчивые животные (кабаны).

Ключевые слова: африканская чума свиней (АЧС), дикий кабан, скорость распространения АЧС в природной среде, динамика течения эпизоотии АЧС.

Начиная с 2007 г. из европейской части России нозоареал африканской чумы свиней (*Pestis africana suum*, АЧС) расширился на остальные территории страны. В то же время приграничные регионы имеют подпитку вирусной нагрузки со стороны соседних неблагополучных по АЧС государств (КНР, Польша, Латвия и др.). План ликвидации панзоотии на неблагополучной территории должен учитывать специфику течения различных эпизоотических процессов, в том числе характер экспансии возбудителя в природной среде.

Целью представленной работы являлось определение динамики и характеристик распространения эпизоотии АЧС в природной среде, проанализированные на примере очага инфекции с острым течением болезни, который полностью уничтожил популяцию кабана в 2016 г. на территории Воронежского заповедника, являющегося стацией по данному виду.

Условия работы и методы исследований

Общая площадь Воронежского заповедника составляет 31 тыс. га. Длина 19 км (или 42 км — включая прилегающий с южной стороны заказник «Воронежский») и ширина до 23 км. На территории заповедника организована инспекторская работа по охране от нерегламентированных посещений сторонними лицами. Соблюдается заповедный режим невмешательства человека в природные процессы [1].

По данным ФГБУ «Центрохотконтроль» в 1 кв. 2016 г. плотность кабана *(Sus scrofa)* в Воронежской области составляла 0,13 особей (ос.)/1000 га общей площади угодий. В прилегающих к заповеднику аграрных районах Воронежской и Липецкой областей численность кабана также была низкой (по Усманскому району — 0,8; Верхнехавскому и Новоусманскому — 0,0; Рамонскому — 0,14 и в г.о. Воронеж — 0,08 ос./1000 га, соответственно (*рис. 1, см. вклейку*).

Для Воронежской области заповедник является единственной крупной стацией по кабану, где он концентрируется и где в 2016 г. его плотность составила 17,1 ос./тыс. га. В свою очередь, в данной стации имеются как наилучшие биотопы, концентрирующие кабанов до 64 ос./тыс. га, так и места, где кабан отсутствует [1].

Для проведения анализа использовались отчеты инспекторов, контролирующих различные участки заповедника и заказника. Так в 2016 г. согласс-

но данным отчетов на начальном этапе эпизоотии (апрель — начало мая) инспектора центральной зоны отмечали массовый падеж кабанов, а также ими визуально наблюдались животные с нарушенной координацией и проявлением вялости, слабой реакцией на человека, и которых вблизи места встреч вскоре находили погибшими. Павших кабанов обнаруживали по одному животному или группами (семьей), в том числе находящихся в периодах беременности и лактации (с сеголетками) [2, с. 72, 3]. В то же время инспектора северных участков заповедника (территория Липецкой области) и заказника сообщали об отсутствии каких-либо изменений в природной среде. Однако уже через 15-30 дней эти же инспектора на подконтрольной им территории отмечали массовый падеж кабанов с аналогичными признаками. Собранная описательная характеристика темпов роста эпизоотии АЧС соответствовала динамике, определяемой по актам падежа. Характер эпизоотии и состояние выявленных больных животных указывали на проявление острой формы течения АЧС [2-5].

Работы по поиску и уничтожению трупов кабанов, проведению дезинфекции мест падежа осуществлялись в рамках ограниченных трудовых и материальных ресурсов заповедника, отвлеченных от других работ в пожароопасный сезон. Возможности оперативного проведения работ также были ограничены природными условиями (половодье, лес перестойный с завалами, местами заболоченный). В связи с этим захоронение и дезинфекция проведены на выявленных местах падежа, но 100% обнаружение таких мест и очищение территории практически невозможно [1-5]. Учитывая эти обстоятельства, природная территория по инициативе администрации заповедника была закрыта для посещения туристами на 2 года; проведен мониторинг популяции и эпизоотический контроль местности в течение последующих 3 лет [5, с. 27-28].

Точки нахождения на территории заповедника и заказника павших кабанов (177 особей) определены по данным актов падежа, оформленных специалистами государственной ветеринарной службы и инспекторами заповедника, а также в рамках собственных полевых исследований [4, 5]. Имеющиеся сверх этого списка данные, полученные из актов падежа в течение зимнего периода (декабрь 2015 — март 2016 гг.), соответствуют показателям среднегодового зимнего отхода (незначительное число павших истощенных сеголетков, подсвинок, секач — подранок), в учет не брались. Начиная с апреля и по июль 2016 г. в этот список включены все павшие на исследуемой территории кабаны, вне зависимости от половозрастной группы и от того, проведено или не проведено лабораторное исследование на выявление генома (ДНК) вируса АЧС.

В имеющихся актах падежа указана информация о павших кабанах с различной полнотой описания ситуации, по схеме: дата и место нахождения павшего кабана, состояние обнаруженного трупа, проведенные мероприятия. Указанные в актах результаты осмотра (клинические и патологоанатомические признаки) павших кабанов свидетельствовали о течении острой формы АЧС [2, с. 73]. По документированным данным не всегда имелась возможность определить дату падежа [2, 5]. В связи с этим проведен дополнительный (опросный) сбор информации. В результате дополнительной обработки актов падежа, полевых работ и полученной опросной информации определены особи, у которых возможна регистрация даты падежа (123 особи). Даты падежа определены как расчетные, с точностью от одного дня (кабаны обнаружены погибающими или отсутствовали в этом месте в предыдущий день) до 10-14 дней (по состоянию трупа) [3, 5].

Первые и последние случаи выявления павших кабанов имеют наибольшую сложность при определении сроков падежа (в связи с холодным сезоном (март), консервирующим павших животных в начале эпизоотии и высокой степенью разложения последних павших кабанов, найденных в июле).

Последние трупные остатки (найденные 16 июля 2016 г.) и некоторые другие, обнаруженные ранее, имели сильную стадию разложения и сложно определяемую дату падежа этих животных (ранее на 3-6 недель), т.е. это вероятно падежи Периодов № 5 и/или 6. Отсутствие возможности определения сроков не позволило включить их в список с определенной (расчетной) датой падежа, и они занесены только в список с зафиксированной датой нахождения.

В соответствии с датами нахождения и расчетной даты падежа кабанов время эпизоотии АЧС в заповеднике разделено на Периоды по две недели каждый, где первые кабаны, павшие в расчетной дате с 20 по 30 марта 2016 г., отмечены в Периоде № 1 (вторая половина (2/2) марта). Последняя определенная (расчетная) дата падежа (30.06.2016 г.) зафиксирована у кабана, найденного 07.07.2016 г., и который отмечен по падежу в Периоде № 7 (2/2 июня), а по нахождению в Периоде № 8 (1/2 июля).

В соответствии с поквартальным размещением, датами нахождения и расчетной даты падежа кабанов нами подготовлены 2 списка выявленных мест падежа (М.П.): А) «по дате нахождения»; Б) «по расчетной (предполагаемой) дате падежа».

При ретроспективном эпизоотическом мониторинге целесообразно заполнение третьего списка выявленных мест падежа (М.П.): В) по «максимальной вероятной (расчетной) дате падежа». Данный показатель определит максимально вероятные сроки нахождения на территории инфицированного объекта и, соответственно, ее «загрязнения возбудителем». Например, если состояние найденных зимой трупных остатков показало гибель

животного в пределах предшествующих 2-5 месяцам и имеется выделение ДНК вируса АЧС от них, то имеется вероятность наличия данного инфицированного объекта уже 5 месяцев назад и именно эту временную границу целесообразно обозначать как вероятное начало периода инфицирования данной территории.

В зависимости от поставленных задач, на картах, показывающих расположение инфицированных объектов, необходимо их разместить в Периодах, когда объекты на территориях находились: в «достоверном» (Периоды по спискам А и Б) или в «максимально вероятном» временном промежутке (Периоды по спискам А — В).

Следует отметить, что при определении инфекционных периодов, в которых территория фактически являлась инфицированной, необходимо учитывать период и до падежа, тот период, когда животные находились в состоянии болезни. Длительность такого периода достаточно достоверно определяется в случае острого течения болезни и затруднительна к определению — в случае хронического и премунации. В данной работе этот показатель не рассмотрен.

В работе в каждом Периоде объединены списки А и Б, а подготовленные по ним карты разделены по типу формирования в одну инфицированную зону Периода (И.З.П., где Период отмечен под знаком «№»), а именно:

1) объединение в одну круговую зону имеющихся М.П. в данном Периоде (Зона М.П.) (*рис. 2, см. вклейку* (карта №3), *рис. 3-4, см. вклейку* (карты №1) и

2) формирование круговых границ зоны, где центром является первичный очаг АЧС (центральная точка Зоны М.П. №1 — точка t1), а длину радиуса определяет наиболее удаленная точка мест падежа Периода (Зона t1-М.П.) (*рис. 3-4, см. вклейку* (карты №2). Все имеющиеся в Периоде М.П. также размещены в этой зоне.

Характеристики расширения зон падежа определены по формулам «Цепного прироста» (Δцеп) и «Темпам прироста» (ΔТбаз).

«Цепной прирост» (Δцеп) рассчитан по формуле:

$$\Delta_{цеп} = y_n - y_{n-1},$$

где y_{n-1} — уровень периода, предшествующего сравниваемому.

«Темп прироста (базисный)» (ΔТбаз) показывает в процентах соотношение уровня данного периода к базисному по формуле:

$$\Delta T_{баз} = y_n / \Delta_{баз} * 100\%,$$

где базисный период (Δбаз) — пиковая фаза эпизоотии, имеющая максимальный радиус инфицированной зоны, y_n — уровень рассматриваемого периода.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведен анализ имеющегося материала по падежу кабанов на территории, антропогенного влияния на популяцию и распределению животных по территории заповедника, а также прилегающих к нему районов Воронежской области.

Заповедник ограничен от вероятных миграций кабанов на другие/с других территорий Воронежской области как железнодорожными и авто магистралями федерального значения, так и посевными полями развитого в области растениеводства, а также многочисленными населенными пунктами *(рис. 2, карты №2, 3, см. вклейку*). Малоактивные перемещения кабанов из/в заповедник наиболее вероятны по лесным островам в северном направлении (Липецкая обл.), выходя из заповедника по реке Воронеж или выше — по северо-западной его стороне (от п. Рамонь до с. Девица).

Занос вируса в данную природную территорию с высокой вероятностью произошел через посещение этой территории «гостями заповедника» во время отлова кабанов посредством живоловушек или на туристическом маршруте (рис. 2, карта 3, см. вклейку).

Инфицированная зона Периода № 1 находится между железнодорожными путями пассажирских перевозок в сторону г. Москвы, ст. Графской (п. Краснолесный), п. Малой и Большой Приваловки (в 1-3 км от вышеуказанных мест). На краю зоны находится центральная усадьба заповедника (п. Толши). В связи с активным проведением охранных рейдов инспекторами заповедника посещение заповедной природной территории местными жителями редкое и без удаления от поселков. По «зоне М.П. № 1» проходит туристическая тропа организованного посещения. В центре зоны — живоловушка, одна из трех, посредством которых в это время (10.2015-02.2016 гг.) проводился отлов кабанов в целях сокращения численности (*рис. 2, карта №3, см. вклейку*) [5]. Все отловленные и приготовленные для вывоза из Заповедника кабаны подвергнуты карантинным мероприятиям (проведены передержка, выявление заболеваний, взяты пробы, в т.ч. на АЧС). Результаты исследований и передержки подтверждали благополучие популяции [2, с. 72-75]. Животные вывозились транспортом заказчика кабанов.

Согласно этой информации, мы видим, что с наибольшей вероятностью занос вируса в данную природную зону произошел через посещения территории гостями заповедника во время живоотлова или на туристическом маршруте (основание: наличие в зоне М.П. №1 действующих живоловушки и туристической тропы). Однако присутствует некоторая вероятность заноса вируса посредством железнодорожных сообщений, а также из вышеуказанных населенных пунктов (размещение железнодорожных путей и населенных пунктов в 1-3 км от зоны М.П. №1). Миграции диких кабанов с территории Воронежской области, ранее неблагополучной по АЧС, в данном случае не рассматриваются как причина заноса вируса АЧС. Основание: отсутствие кабанов на прилегающих

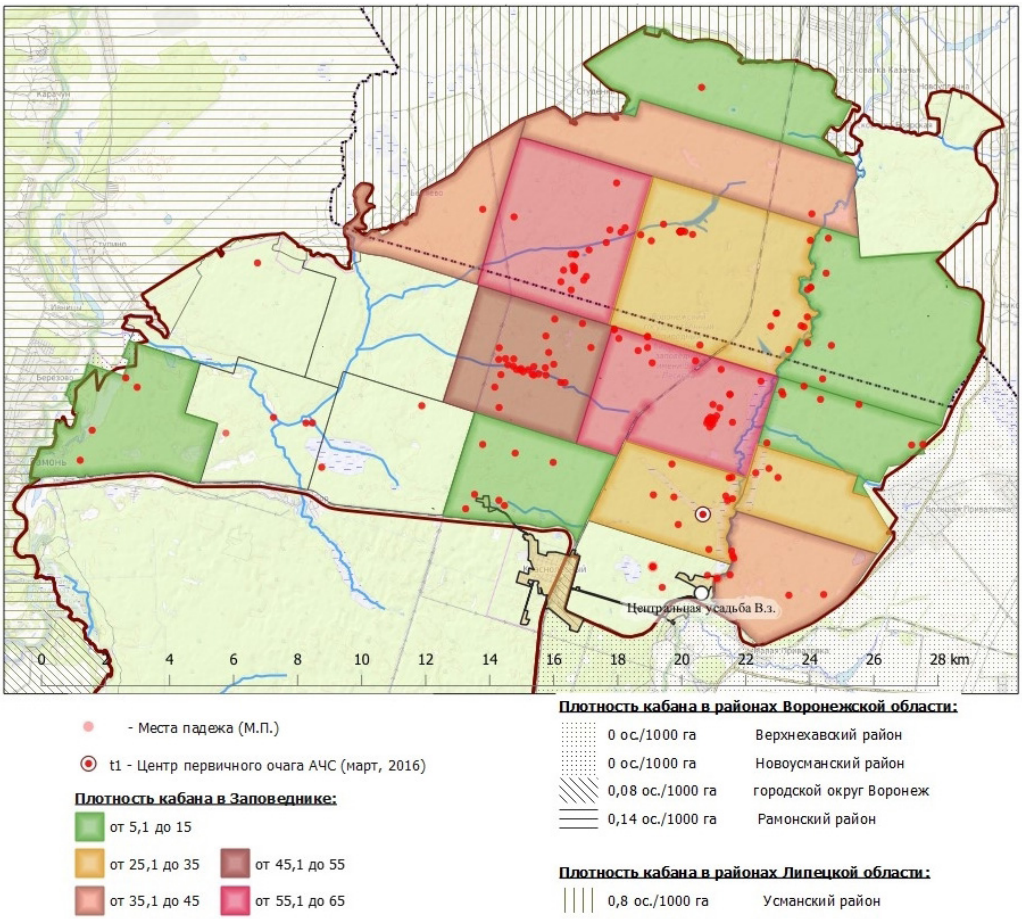


Рис. 1. **Изодемическая карта Воронежского заповедника**:
плотность кабана на территории заповедника, прилегающих к нему районов Воронежской и Липецкой областей в 1 кв. 2016 г.; размещение мест падежа в марте-июле 2016 г. (без заказника)

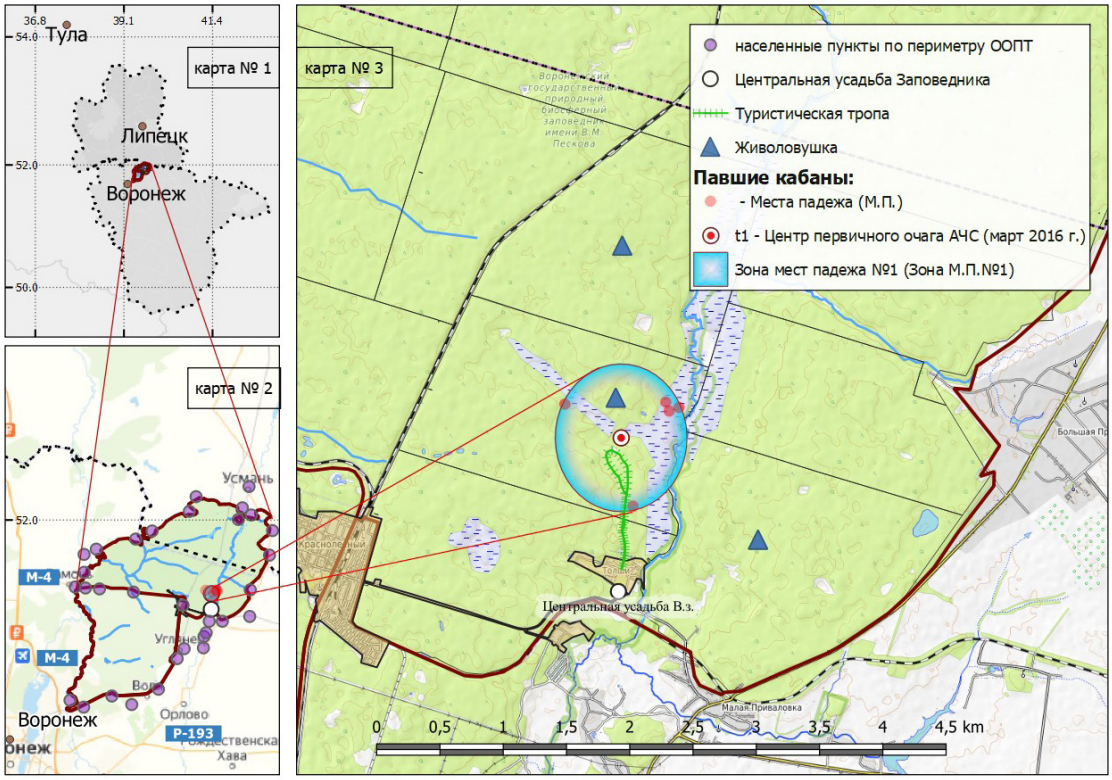


Рис. 2. **Схема размещения заповедника, заказника и зона мест падежа Периода № 1 (2/2 марта)**

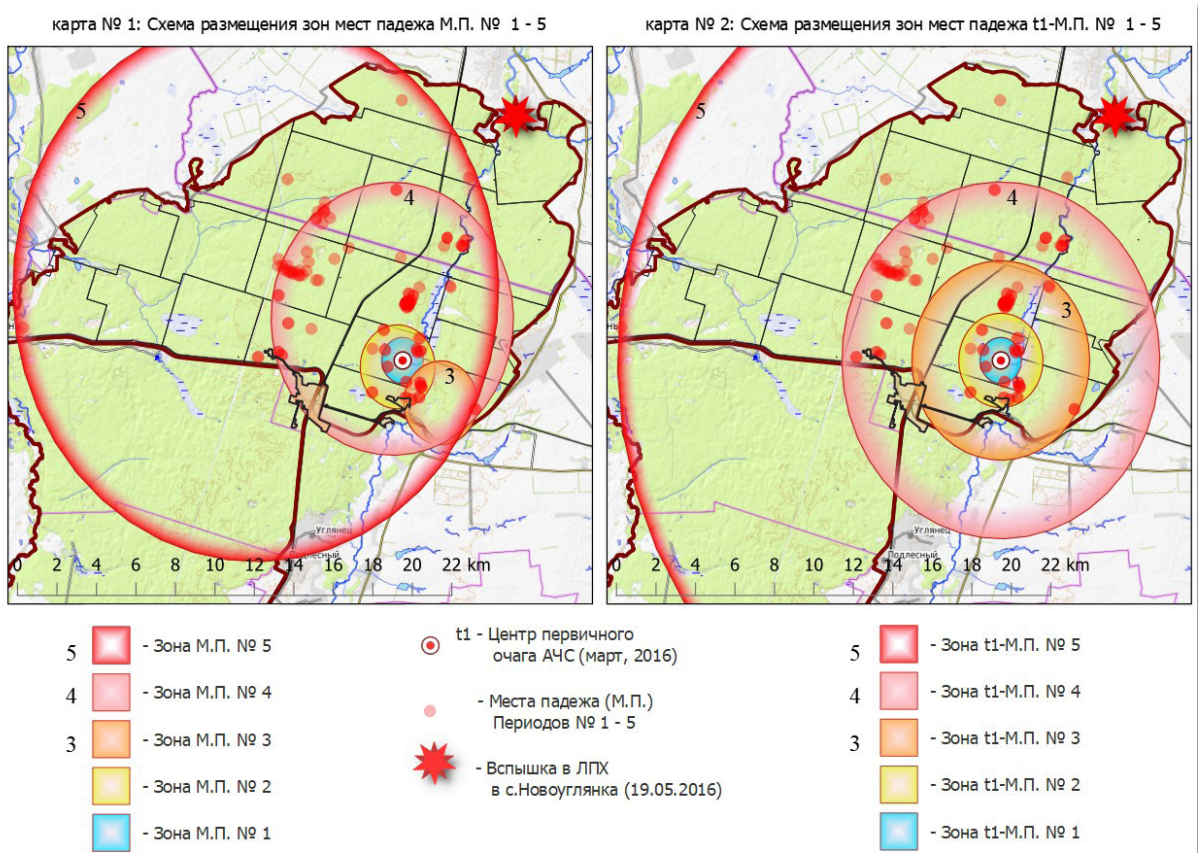


Рис. 3. **Схема размещения зон мест падежа Периодов № 2-5 (1/2 апреля-2/2 мая)**

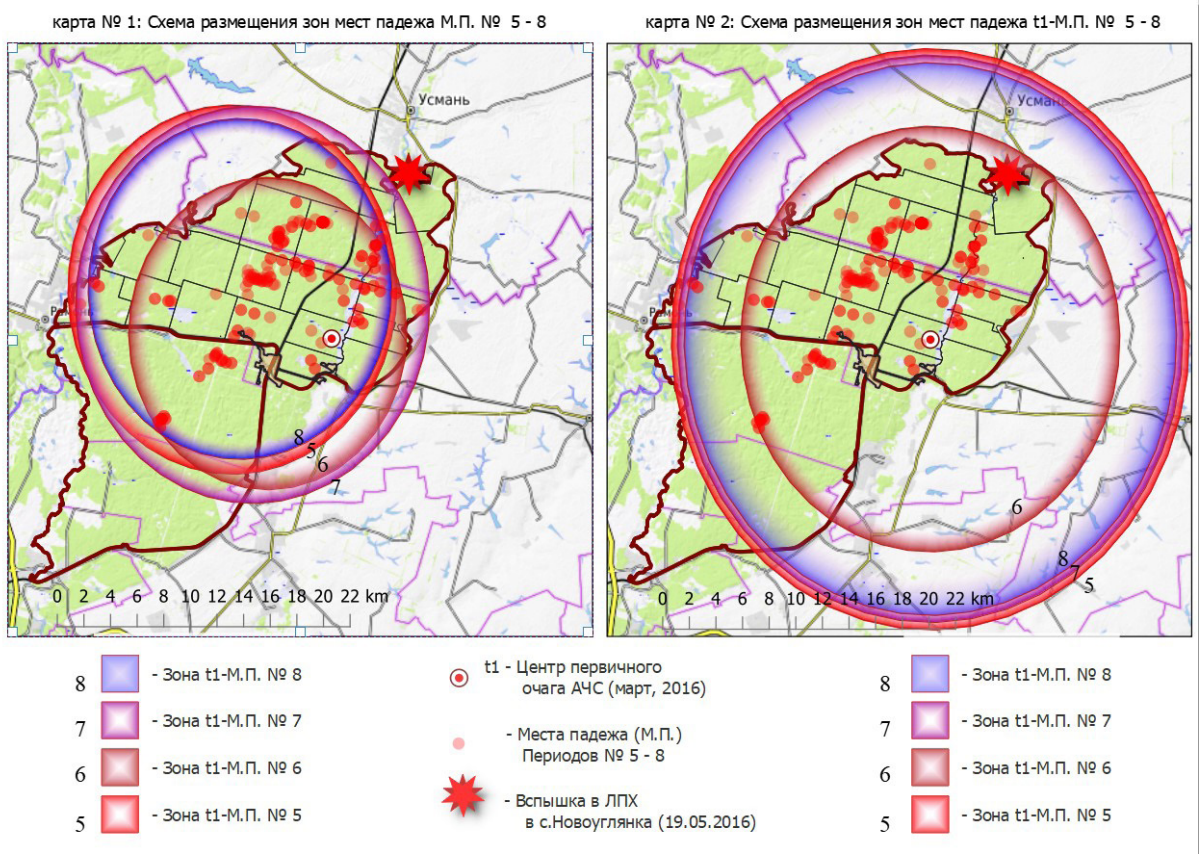


Рис. 4. **Схема размещения зон мест падежа Периодов № 5-8 (2/2 мая-1/2 июля)**

Таблица 1

Характеристика размеров инфицированных зон и расширение эпизоотического процесса по АЧС на территории заповедника и заказника в 2016 г. (согласно имеющейся информации по фактам падежа)

Период, №	Срок от начала падежа, месяцев	Пало кабанов, особей («По дате нахождения»)	Радиус «Инфицированных зон»				
			Зоны t1-М.П.*			Зоны М.П.**	
			радиус зоны, км	цепной прирост*** (Δцеп), км	темп прироста (ΔТбаз)**_**, %	радиус зоны, км	цепной прирост (Δцеп), км
1			1,1		5,5	1,1	
2	0,5-1	8	2,3	+1,2	11,5	2	+0,9
3	1-1,5	7	5	+2,7	25	2,1	+0,1
4	1,5-2	18	8,5	+3,5	42,5	6,5	+4,4
5	2-2,5	46	20	+11,5	100	13	+6,5
6	2,5-3	33	14,5	-5,5	72,5	11	-2
7	3-3,5	44	20	+5,5	100	14	+3
8	3,5-4	21	19	-1	95	11,5	-2,5

*Расстояние от первичного очага до наиболее удалённого места падежа Периода.

**Радиус зоны, объединяющей места падежа.

Цепной прирост ($\Delta_{цеп}$) (Увеличение радиуса, расширение зон падежа).

-Темп прироста ($\Delta T_{баз}$) (соотношение уровня данного периода к базисному Периоду №5).

юго-восточных территориях Воронежской области (*рис. 1, см. вклейку*) и многочисленность населенных пунктов, транспортных магистралей ограничивающих миграции кабанов (*рис. 2, карта 2, см. вклейку*), а также наличие вероятной и объяснимой причины заноса — туристической тропы или живоотлов кабана.

Выявленный в марте 2016 г. на территории заповедника одновременный падеж 5 взрослых кабанов (дата падежа расчётно определена на период с 20 по 30 марта 2016 г.), нетипичен и не является естественной нормой отхода в рассматриваемой природной зоне. Данные павшие кабаны размещались друг от друга на расстоянии до 1 км (*рис. 2, карта 3, см. вклейку*). Ретроспективный анализ показал этот падеж как начало эпизоотического процесса АЧС, произошедшего в ООПТ в 2016 г., а территория, где размещались указанные павшие кабаны определена как очаг, зона мест падежа периода № 1 (зона М.П. № 1) (*рис. 2, 3, см. вклейку*).

В апреле 2016 г. расширение радиуса инфицированных зон происходило в пределах 1-3 км за 2 недели, аналогично первичному очагу (зона М.П. № 1). Эти Периоды (№2 и 3) можно охарактеризовать как начальные, локализующиеся вокруг очага (*рис. 3, табл. 1*).

Следует учесть, что расстояния Периодов № 2 и 3 определены в «холодный» период, когда сезонные и суточные переходы кабанов сокращены. Животные концентрируются вокруг имеющихся источников питания и укрытий (возможны исключения в период гона). В «зеленый, теплый» период (май-октябрь) у кабанов отмечается расширение семейного участка и удлинение переходов внутри него.

Рассматривая скорость распространения (прибавление в радиусе и, соответственно, увеличение площади инфицирования) в течение данной эпизоотии в природной среде можно отметить, что если на начальном этапе она невелика, то уже через полтора месяца может достигать 15 км за месяц (напр. май месяц, сумма Периодов №4 и 5 (*табл. 1*, графа 5).

Следует отметить, что резкое увеличение радиуса инфицированной зоны в Периоде № 5 (*рис. 3-4, см. вклейку, табл. 1*) могло произойти как из-за повышения активности кабанов в начале «зеленого периода» (наиболее вероятно), так и из-за вероятно неполного списка случаев обнаружения павших кабанов (ненайденных в Периоды №2-4) или иных факторов.

Пиковая, наивысшая фаза эпизоотического процесса по числу павших животных в сочетании с максимальным радиусом инфицированной зоны произошла в Периоде №5 (через 2 месяца после первичной вспышки) (*рис. 3-4, см. вклейку, табл. 1*).

Фаза перехода эпизоотического процесса из природной среды в антропогенную зону и в сельское хозяйство произошла во второй половине мая, когда в с. Новоуглянка Липецкой области выявлен/нотифицирован падеж свиней в ЛПХ (19.05.2016) (*рис. 3-4, см. вклейку*) [6]. Вспышка произошла через 60 дней в 14 км от первого случая падежа и пер-

воначального очага (Зоны М.П. № 1 и ее центра — t1) АЧС в популяции дикого кабана обнаруженного на территории заповедника. Переход эпизоотического процесса в сельское хозяйство произошел несмотря на установление дезбарьеров на выездах и строгий режим недопущения посетителей на природную территорию [2, с. 73].

Следующая вспышка в Липецкой области официально нотифицирована только через месяц, уже в 69 км от с. Новоуглянка (14.06.2016 в ЛПХ д. Писаревка [2]. До этого периода Липецкая область была благополучна по АЧС. С данного момента эпизоотический процесс по АЧС веерно распространяется по области как в природной среде, так и в сельском хозяйстве.

Информация о вспышке в ЛПХ с. Углянка в нашем случае является контрольным значением, указывающим, что рассматриваемые нами границы инфицированных зон:

1) имеют правильное пространственно-временное соответствие и фронтовая линия «зоны t1-М.П.» включила в инфицированную зону территорию с. Новоуглянка именно в Периоде № 5 (*рис. 3-4, карты №2, см. вклейку*);

2) зона, формируемая по типу t1-М.П., предоставляет наиболее точную характеристику площади и границ «инфицированных и угрожаемых зон».

На схемах размещения зон мест падежа (*рис. 3-4, см. вклейку*) показано, что карты № 1 (зоны формируются по типу объединения мест падежа (зона М.П.) более точно отражают основную зону эпизоотии и массового падежа.

После достижения пиковых значений в Периоде №5 рассматриваемая эпизоотия сохраняет размеры зон с последующим незначительным уменьшением площади и полным угасанием в июле 2016 г. Последние живые кабаны в заповеднике были обнаружены в середине июня 2016 г. (6-7 Периоды), а последние найденные в июле того же года павшие животные (Период № 8, *рис. 4, см. вклейку*) погибли в конце июня (рис. *5*) [1, 5].

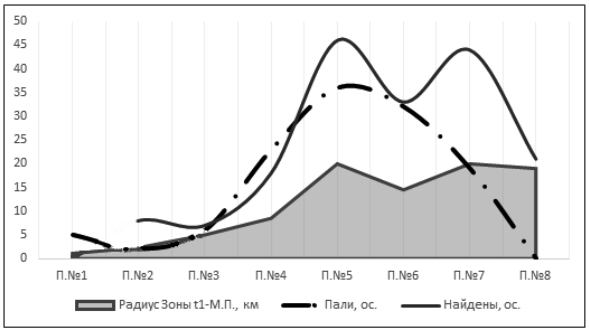


Рис. 5. **Динамика эпизоотии АЧС в Периодах № 1-8 (2/2 марта-1/2 июля 2016 г.)** Динамика падежа указана отдельно по спискам: «По расчетной дате падежа» и «По дате нахождения»

Период № 8, как описанный очевидцами, так и рассмотренный на *рис. 4* (см. вклейку), характеризуется тем, что число нахождений павших кабанов сократилось относительно предыдущих Периодов. Однако зона еще имеет большой радиус в общем эпизоотическом пространстве (*рис. 3-4, см. вклейку, табл. 1*), а найденные кабаны этого Периода уже были подвергнуты значительной степени разложения или мумификации [5].

Рассмотренные в работе данные по падежу и дополнительной информации определяют динамику эпизоотии (рис. 5) по фазам:

— Периоды №1-4 — фаза развития эпизоотии;

— Период №5— пиковая фаза.

Значение площади Периода №5 рассмотрено как «базисный показатель» размера инфицированной территории:

— Периоды №6-7 — размеры инфицированной площади и число выявленных павших кабанов по-прежнему значительны, но обнаружение живых кабанов прекращается;

— Период №8 — постэпизоотическая фаза с наличием на территории инфицированных объектов (павших от АЧС животных) и отсутствием как восприимчивых животных (кабанов), так и следов их жизнедеятельности [1, 5].

Основной падеж как по числу кабанов (число мест падежа), так и по продолжительности падежа (числу Периодов, в которых этот падеж происходил) (*рис. 2-4, см. вклейку*), наблюдался в местах концентрации кабана, где его плотность перед началом эпизоотии превышала 5 ос./1 тыс. га (*рис. 1, см. вклейку*) [5].

Данный случай является конкретным примером вспышки высоковирулентного вируса АЧС у дикого кабана в природных условиях. В случае наличия слабовирулентного вируса, либо при меньшей/большей плотности поголовья, скорость распространения и течение будут отличаться. Кроме того, на данный момент нет достоверной информации об эпизоотическом значении переболевших животных на природных территориях России, так как имеются сообщения как об отсутствии выделения вируса такими животными, так и о их способности являться источником инфекции. Тем не менее, после начала рассматриваемой вспышки болезни в дикой среде на территории заповедника, её довольно быстро нотифицировали и в популяции домашних свиней, продемонстрировав тем самым невозможность длительной эпизоотической обособленности кабана.

Выводы

Лесные угодья площадью 31 тыс. га, имеющие высокую плотность населения кабана (17,1 ос./тыс. га) и минимальное антропогенное влияние, в рассматриваемом случае были полностью вовлечены в эпизоотию АЧС за 2 весенних месяца (при острой форме течения болезни).

Рассматривая скорость распространения и, соответственно, увеличение площади инфицированных зон в данном эпизоотическом процессе АЧС в природной среде, можно отметить, что

в первые 1-1,5 месяца расширение радиуса инфицированных зон происходило в рамках 1-3 км за 2 недели. Эти Периоды можно охарактеризовать как начальные, локализующиеся вокруг очага. Через два месяца скорость распространения (расширение радиуса) эпизоотии может достигнуть 15 км за месяц, с общим удалением от очага до 20 км. Это косвенно указывает на невозможность точечной ликвидации АЧС (без проведения масштабных мероприятий) на поздних стадиях эпизоотии.

Формирование границ инфицированной зоны, где центром является очаг АЧС (центральная точка зоны М.П. № 1 (t1), а длину радиуса определяет наиболее удаленная точка места падежа Периода (зона t1-М.П.), предоставляет наиболее точную характеристику площади и границ инфицированной территории и угрожаемых зон.

После достижения пиковых значений эпизоотии (через 2,5 месяца с момента возникновения) увеличение площади инфицированных территорий прекратилось. Далее эпизоотия переходит в фазу регрессии и полностью угасает в июле 2016 г. (через 3,5 месяца с момента возникновения). В завершающий Период № 8 (постэпизоотическая фаза) на территории имеются инфицированные объекты (павшие от АЧС животные) и отсутствуют восприимчивые животные (кабаны).

Основной падеж как по числу кабанов (число мест падежа), так и по продолжительности падежа (числу Периодов, в которых этот падеж происходил), наблюдался в местах концентрации кабана, где его плотность превышала 5 ос./1 тыс. га.

Литература

1. Мишин А.С., Мануйлова О.А., Базильская И.В. Мониторинг популяции кабана (Sus scrofa L.) на территории Воронежского заповедника и влияние на динамику численности кабана естественных факторов и эпизоотии африканской чумы свиней // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2018. №1 (153). — С. 49-56.
2. Ромашов Б.В., Ромашова Н.Б., Стародубцева Е.А., Мишин А.С. Африканская чума свиней в условиях особо охраняемых природных территорий (опыт Воронежского заповедника). — Воронеж: Научная книга, 2019. — 121 с.
3. Мануйлова О.А., Иголкин А.С., Панкова Н.Л. Экологические аспекты течения эпизоотии АЧС в природной среде Европейской части РФ // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2020. №3 (163). — С. 62-68.
4. Мануйлова О.А. Мониторинг эпизоотической ситуации по африканской чуме свиней на территории Воронежского государственного биосферного заповедника и заказника «Воронежский»: [презентация] // Воронежский заповедник, 2017. — 29 с.
5. Мануйлова О.А. Полевые и камеральные работы по мониторингу ситуации в очаге африканской чумы свиней на территории Воронежского государственного биосферного заповедника и заказника Воронежский в 2016-2018 гг. Отчет. — Воронежский заповедник, 2018. — 50 с.
6. Информационные сообщения / Россельхознадзор. URL: http://www.fsvps.ru/fsvps/iac/messages (дата обращения 19.12.2019).

Сведения об авторах:

Мануйлова Ольга Анатольевна, аспирант ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), e-mail: o.manuylova@list.ru, ORCID iD 0000-0002-4616-5316.

Иголкин Алексей Сергеевич, к.вет.н., заведующий референтной лабораторией по АЧС ФГБУ «ВНИИЗЖ»; г. Владимир; e-mail: igolkin_as@arriah.ru.

Першин Андрей Сергеевич, с.н.с. референтной лаборатории по АЧС ФГБУ «ВНИИЗЖ».

Короткие сообщения

Сохранение биоразнообразия

13 мая под председательством замруководителя Росприроднадзора, зампредседателя Бюро Рабочей группы по вопросам сохранения и восстановления отдельных редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира в РФ Амирхана Амирханова прошло заседание Бюро Рабочей группы, на котором утверждён План расселения зубров на 2021-2022 гг.

Согласно плану, в 2021 г. из Питомника чистокровных кавказско-беловежских зубров Окского заповедника предусмотрено направить 6 зубров в нацпарк «Угра» и 10 — в нацпарк «Смоленское Поозерье». Из Центрального зубрового питомника Приокско-Террасного заповедника 8 особей планируется направить в нацпарк «Смоленское Поозерье» и еще 8 — в Усть-Кубенское охотхозяйство или нацпарк «Угра». Кроме того, в течение 2021-2022 гг. 22 особи зубра будут изъяты из вольных группировок и перемещены на новые территории. Также на заседании были рассмотрены и одобрены актуализированные «дорожные карты» по сохранению и восстановлению 9 из 13 приоритетных видов ФП «Сохранение биоразнообразия и развитие экотуризма»: зубра, белого медведя, дальневосточного леопарда, снежного барса, сайгака, стерха, аргали, дзерена и лошади Пржевальского.

Росзаповедцентр

УДК 630*232.11:582.475.4

Сравнительный анализ состояния культур сосны обыкновенной и сосны корейской на территории Владивостокской агломерации

Н.Г. Розломий, к.б.н., Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск

В статье дан анализ роста культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) и сосны корейской (*P. koraiensis Siebold et Zucc.*). На 11 пробных площадях определен бонитет, возраст, диаметр и высота, полнота и запас. Проведенный анализ состояния насаждений искусственного происхождения кедра корейского и сосны обыкновенной, заложенных с 1954-1980 гг., указывает на низкую их сохранность, которая через 25-40 лет, в зависимости от расположения объекта исследования, снижается до 14-25%, что подтверждает необходимость расширения и реконструкции зелёных зон городов «Большого Владивостока». Основные причины снижения сохранности насаждений — лесные пожары и самовольные рубки.

Ключевые слова: Дальний Восток, лесные культуры, сосна обыкновенная, сосна корейская, бонитет, возраст, диаметр и высота, полнота и запас, сохранность.

Введение

На территории Дальнего Востока встречается 144 вида деревьев, 224 вида кустарников и 26 видов деревянистых лиан, 57 кустарничков, 23 полукустарничков, более 2700 видов трав. Ореховых — 14 видов, ягодных — 121, овощных — 200, соковых — 28, медоносных и пергоносных — 250, эфиромасличных — 144, лекарственных — более 1000 видов [1]. Здесь сосредоточено около 29 % запасов лесов и 46 % всей лесной территории России. Однако за последние 20 лет утрачивается инфраструктура охраны и восстановления леса, что сказывается прежде всего на запасах спелой древесины, особенно ценных пород, и ведет к частичной утрате таких важных недревесных ресурсов леса, как дикорастущие овощи, ягоды, грибы, пушнина, мед, в результате этого становится невозможным устойчивое развитие именно лесоизбыточных районов.

С целью восстановить и разнообразить лесной фонд в Приморском крае, определить возможность получения различной древесины в короткие сроки и возможность перехода на массовые посадки культур, на территории государственного лесного фонда с начала 50-х гг. были созданы монокультуры ореха маньчжурского, ясеня маньчжурского, бархата амурского, тополя Максимовича, сосны корейской и сосны обыкновенной. На территории лесничеств края основной интродуцентной породой с 50-х гг. была сосна обыкновенная, которая массово высаживалась в конце 60-х — начале 70-х годов. Состояние данной породы в целом на территории Владивостокского лесничества, а также Приморского края неудовлетворительное, поэтому научным сообществом было принято решение в 70-х гг. не создавать лесные культуры нерайонированных пород. В основном посадки осуществлялись на приграничной территории для создания противопожарных полос для предотвращения перехода трансграничных пожаров через госграницу РФ.

Работы проводились в 2006-2018 гг. Объектом исследований служила зелёная зона Владивостока и Уссурийска, а именно, насаждения искусственного происхождения (сосна обыкновенная, сосна корейская), заложенные Владивостокским лесничеством и Уссурийским участковым лесничеством в 50-е годы. Для анализа роста древесных пород в зелёной зоне городов было заложено 11 пробных площадей по методике И.А. Павленко. Закладке пробных площадей предшествовали маршрутные исследования. Их цель — выявить закономерности размещения искусственно созданных насаждений, приуроченность их к определённым элементам рельефа, сохранность, таксационные показатели, особенности роста и развития. Из книги «Учёта лесных культур» подбирались участки насаждений по каждой выбранной для исследований древесной породы. Выяснялись год производства лесных культур, способ посадки, вид посадочного материала, особенности агротехнического ухода. Размер пробных площадей колебался в пределах от 0,4 до 1 га и более, чтобы на каждой площади количество деревьев главной породы составляло не менее 200 шт. Для анализа роста культур различных древесных пород было заложено 11 пробных площадей в черте зелёных зон городов «Большого Владивостока».

Сосна корейская (кедр корейский) — культуры созданы на территории Уссурийского г.о. в 80-90-х гг, их общая площадь 43 га (*табл. 1*).

Площади лесов с участием сосны корейской с 1959 по 2001г. в Приморском крае сократились на 33,6%. За последние 100 лет ареал кедра корейского стал фрагментарным, а его популяционная структура нарушена. Часть генофонда, в виде высокопродуктивных насаждений кедра, безвозвратно потеряна, поскольку эта порода длительное время была главным объектом лесозаготовок. Приморский край имеет 3 лесосеменных района, поэтому на его территории должно быть выделено

Таблица 1

Таксационная характеристика пробных площадей в культурах кедра корейского

Состав	*Бонитет*	*Возраст, лет*	*Д, см*	*Нср, м*	*Полнота*	*Запас, м³/га*
10 К	II	20	8,0	4,0	0,3	2,1
10 К	II	30	10,0	5,0	0,3	
10 К	III	37	10,0	6,3	0,4	
10 К	III	40	12,0	6,3	0,4	
10 К	II	21	8,0	4,2	0,3	

Таблица 2

Таксационные показатели пробных площадей в искусственно созданных насаждениях сосны обыкновенной

Состав	*Бонитет*	*Возраст, лет*	*Диаметр, см*	*Высота, м*	*Полнота*	*Сохранность, %*	*Запас, м³/га*
10С	1	37	24,9	16,0	0,6	8,2	72
10С	3	26	18,8	8,6	0,5	36,4	-
5С5Я	1	29	21,1	12,2	0,6	38,3	-
10С	1	36	22	15,0	0,6	22,6	72
8С2Д	2	33	22,5	10,5	0,5	24,1	-
10С	3	30	22,0	8,0	0,6	29,7	-

не менее 9-и генетических резерватов, а в Приморье пока не существует ни одного резервата (Орехова, 2012).

Сосна обыкновенная — первый хвойный интродуцент в Приморье. В конце XIX — начале XX в. при Никольском лесничестве существовала Приамурская низшая лесная школа, готовившая своих воспитанников для исполнения по лесному ведомству низших должностей — надзирателей, съёмщиков, лесной стражи. Школа вошла в историю тем, что под руководством лесничего Н.С. Боголюбова ее воспитанники в 1900 г. посадили сосновую рощу площадью 1,7 га в районе с. Каменушка (бывшее урочище Пьянков Завод) [2]. По данным Б.П. Колесникова [3] и В.М. Урусова [2], в Барсуковской роще (так эти культуры стали называть) посадочные места располагались в углах квадратов со стороной 1 сажень: с севера на юг первоначально было 75 рядов, с востока на запад — 50.

На всей площади в 1,7 га было размещено 3750 сеянцев (2200 шт. на 1 га). В 60-х гг. эта территория вошла в состав Учебно-опытного лесхоза Приморского сельхозинститута, где студенты лесохозяйственного факультета ежегодно проходили учебные практики по различным дисциплинам — лесоводству, таксации, лесным культурам, фитопатологии и др.

Рядом с сосновой рощей находился летний пионерский лагерь, и сосновая роща постоянно была заполнена народом. Рост сосны характеризовался I классом бонитета с накоплением более 500 м общего запаса древесины (В.М. Урусов указывает 660 м га), при этом каждое четвертое дерево имело различные пороки, т.е. техническая фаутность достигала 25%. В 60-80 лет (IV класс возраста, для сосны это средневозрастное насаждение) почти все ее деревья уже были повреждены различными дереворазрушающими грибами, многие из них болели, были и полностью засохшие деревья сосны [4, 5].

Существующие культуры данного вида были созданы в конце 70-х — начале 80-х гг., их общая площадь 21,9 га (*табл. 2*).

Проведенный анализ состояния насаждений искусственного происхождения кедра корейского и сосны обыкновенной, заложенных с 1954 по 1980 год указывает на низкую их сохранность, которая через 25-40 лет, в зависимости от расположения объекта исследования, снижается до 14-25 %, что подтверждает необходимость расширения и реконструкции зелёных зон городов «Большого Владивостока». Основные причины снижения сохранности насаждений — лесные пожары и самовольные рубки. Фито- и энтомологическая обстановка, общее состояние и рост — удовлетворительные.

Следует отметить, что в насаждениях лесных культур, находящихся в непосредственной близости от городов (3-5 км), практически отсутствует подрост. Первоначально в первом классе возраста насаждения растут по III классу бонитета. По мере дальнейшего роста бонитет повышается до II и I класса.

Проведённый анализ хода роста изучаемых древесных пород, растущих в различных геобиологических условиях, свидетельствует о высокой энергии их роста по всем таксационным показателям, следовательно, данные породы могут быть рекомендованы для создания экологически устойчивого зелёного пояса.

Литература

1. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т. / Под ред. С.С. Харкевича. — Л.: СПб., 1985-1996.
2. Урусов В.М., Ягодина Л.М. Некоторые результаты вегетативного размножения местных и инорайонных хвойных пород в Приморском крае // Природная флора Дальнего Востока. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. — С. 87-94.
3. Колесников Б. П. К систематике и истории развития лиственниц секции Pauciseriales Patschke // Материалы по истории флоры и растительности СССР: т. 2. — М.: Изд-во АН СССР, 1946. — С. 321-364.
4. Розломий Н.Г., Гуков Г.В. Оценка рекреационного потенциала зелёной зоны г. Уссурийска (южное Приморье) // Вестник ИрГСХА, 2011. № 44-2. — С. 133-140.
5. Розломий Н.Г, Титова М.С., Гуков Г.В. Влияние техногенного загрязнения на состояние культур сосны обыкновенной на территории исторически значимых объектов г. Уссурийск // Вестник БГАУ, 2014. №2 (30). — С. 93-98.

Сведения об авторе:

Розломий Наталья Геннадьевна, к.б.н., доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и охотоведения Приморской государственной сельскохозяйственной академии; 692512, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44; e-mail: rozlomiyn@bk.ru.

Короткие сообщения

Одна природа — одно будущее

15 апреля в ТАСС состоялась в онлайн-формате пресс-конференция, посвященная проведению в сентябре в Марселе Всемирного конгресса дикой природы Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП/IUCN), который пройдёт под девизом «Одна природа — одно будущее».

Руководитель ВООП, посол доброй воли ООН Вячеслав Фетисов отметил, что в Марселе «совместными усилиями с коллегами из разных стран мира сможем выработать единую позицию. В ближайшие 20-30 лет мы должны дать возможность природе восстановиться». И выразил уверенность, что ВООП станет главной площадкой, объединяющий представителей органов власти, общественности и бизнеса в решении экологических проблем. Именно с участием всех сторон будет подготовлена Программа России, которую Вячеслав Фетисов представит на Конгрессе в Марселе.

Руководитель представительства ЮНЕП в России Владимира Мошкало выразил благодарность главе ВООП за деятельность по сохранению водных ресурсов и вовлечению в природоохранную деятельность широкой общественности.

Директор Центра «Заповедники», член Совета МСОП Наталья Данилина отметила: «Мы заинтересованы в том, чтобы Россия стала более активным участником МСОП и значимая роль в этом интеграционном процессе отводится Всероссийскому обществу охраны природы».

В своём выступлении замруководителя Росприроднадзора Амирхан Амирханов поблагодарил руководителя ВООП Вячеслава Фетисова за понимание ключевой природоохранной проблематики и отметил, что будет «поддерживать действия Общества по возвращению в МСОП как влиятельной организации».

НИА-Природа

Водные биоресурсы

УДК 574

Борьба с цветением водоёмов с помощью ракообразных

Т.Н. Герасимова[1], к.б.н.; П.И. Погожев[1], к.б.н.; А.П.Садчиков[2], д.б.н., проф.
[1]Институт водных проблем РАН
[2]Международный биотехнологический центр МГУ им. М.В.Ломоносова

Изоляция рыб-планктофагов способствует развитию в экспериментальной установке крупных видов зоопланктона (*Daphnia magna* и *Simocephalus vetulus*). Численность дафний достигала 3 тыс экз./л, *Simocephalus vetulus* — 480 экз./л. и была во много раз выше, чем в пруду. Кормовая база фильтраторов увеличивалась за счет разрушения (дробления) крупных колоний цианобактерий и перевода их в более мелкие фракции.

Ключевые слова: зоопланктон, цианобактерии, цветение водоемов, *Simocephalus vetulus*, *Daphnia magna*, рыбы-планктофаги, эвтрофные водоемы.

Введение

В водных экосистемах основным потребителем водорослей является зоопланктон с фильтрационным типом питания. На его долю в морях и пресных водоемах приходится до 80% общей массы зоопланктона [1, 2]. Именно этому зоопланктону принадлежит ведущая роль в передаче энергии по трофической цепи от фитопланктона к рыбам.

Зоопланктон потребляет в пищу водоросли небольших размеров (в основном до 30-50 мкм), тогда как крупные и колониальные водоросли непосредственно не потребляются фильтраторами. Основу рациона ракообразных составляют частицы, преобладающие в воде в тот или иной момент времени.

По мере увеличения размера водорослей и усложнения формы потребление их рачками снижается. Максимальный размер потребляемых водорослей во многом зависит от размера рачков. Чем они крупнее, тем больше величина ротового отверстия, и тем самым более крупные частицы они потребляют в пищу [3]. Только крупные виды зоопланктона, такие как *Daphnia magna, D. pulex*, и другие могут потреблять колонии размером 60-100 мкм.

В пределах доступного размерного диапазона пищевых частиц питание фильтраторов характеризуется слабо выраженной избирательностью. Крупные и колониальные водоросли при высокой концентрации мешают процессу фильтрации.

При высокой численности крупных и колониальных водорослей, возникают механические помехи процессу фильтрации. Это приводит к снижению скорости потребления мелких съедобных водорослей. Проще говоря, крупные водоросли мешают процессу фильтрации, из-за чего ракообразные не могут нормально отфильтровывать имеющиеся в водоеме мелкие съедобные водоросли.

Одной из особенностей водных экосистем является высокая скорость биотического круговорота. Этому способствуют не только бактерии, водоросли, но и зоопланктон. В связи с малыми размерами зоопланктон имеет интенсивный обмен веществ [4], высокую фильтрационную активность и плодовитость [5]. Так, годовая продукция планктонных ракообразных в пресных водоемах в 10-30 раз превышает среднюю за вегетационный сезон биомассу [6]. Фильтрационная способность их настолько велика, что в эвтрофных водоемах весь объем воды проходит через фильтрационный аппарат зоопланктона всего за одни сутки. В море биомасса зоопланктона значительно меньше, чем в пресных водоемах, но и там объем воды поверхностной зоны, в которой сконцентрирован зоопланктон, за год много раз проходит через фильтрационный аппарат ракообразных [7].

Частицы большого размера, крупные клетки и колонии водорослей фильтраторы слабо используют в пищу. Кроме того, крупные и колониальные водоросли при высокой концентрации мешают процессу фильтрации, механически забивают фильтрационный аппарат ракообразных. Корма вроде бы много, а использовать его рачки не могут.

Утилизация крупных и колониальных водорослей осуществляется через бактериальное звено, после их разложения бактериями (в толще воды и на дне). Колониальные водоросли после отмирания оседают на дно, где утилизируются бентосными организмами.

Размер зоопланктонных организмов в пресных водоемах не превышает 2-3 мм. Только отдельные виды, такие, как *Daphnia magna*, достигают 5-6 мм. Эти виды, как типичные представители временных и небольших водоемов, имеют широкий пищевой размерный диапазон (от одиночных бактериальных клеток до указанных выше размеров водорослей). Основу их рациона составляют частицы, преобладающие в воде в тот или иной момент времени.

Отмечено, что во время массового развития крупных колониальных форм водорослей, несмотря на одновременное увеличение численности кормовых водорослей, снижались плодовитость и численность многих видов ракообразных. Это во многом связано с тем, что при высокой численности крупных несъедобных водорослей, возникают механические помехи, мешающие процессу фильтрации [8]. Проще говоря, крупные водоросли мешают процессу фильтрации, из-за чего ракообразные не могут нормально отфильтровывать имеющиеся в водоеме мелкие съедобные частицы.

Фильтраторы, при наличии в среде большого количества пищи, потребляют ее в больших количествах, при этом слабо переваривают ее. Экскременты обладают высокой пищевой ценностью, что объясняется низкой усвояемостью потребленной пищи. Так что усвояемость пищи фильтраторами находится в обратной зависимости от ее количества в среде. Время нахождения пищи в кишечнике разных видов рачков составляет от 5-10 минут (*Daphnia galeata*) до 45 минут (*D. magna*). Первая обитает в чистых и глубоких водоемах. *D. magna* обитает в небольших водоемах. Она имеет длинный кишечник, приспособленный для продолжительного переваривания клеток с плотными и студенистыми оболочками. Усвояемость водорослей крайне низкая — 5-10%. Из-за этого в среду поступает слабо переваренные экскременты. При этом они выделяют пеллеты (экскременты) от нескольких десятков до сотни в сутки. Пеллеты покрыты слизью (перитрофической мембраной), которая позволяет им достаточно долго не распадаться во время пребывания в воде. Размеры пеллет достигает 0,1-0,5 мм, сильно меняются в зависимости от вида пищи, размера, пола и вида ракообразных [9, 10].

Крупные и оформленные пеллеты играют большую роль в экосистеме водоемов. Из-за своих размеров они относительно быстро оседают в толще воды. В морях они являются пищей для глубоководных ракообразных и других беспозвоночных. В пресноводных водоемах они оседают на дно, где используются в пищу донными организмами (олигохетами, моллюсками, хирономидами и другими личинками насекомых). Скорость оседания пеллет ракообразных составляет от 50 до 1000 м/сутки, и сильно варьирует в зависимости от вида рачков и состава пищи. Их дальнейшее разрушение и утилизация осуществляется на больших глубинах (в морях) или на дне (в пресных водоемах). Скорость оседания отмерших водорослей (детрита) составляет около 1 м/сутки.

Основными потребителями зоопланктона являются рыбы-планктофаги, а также молодь большинства рыб. Рыбы при охоте ориентируются визуально, поедают в основном крупных ракообразных.

Зоопланктон в глубоких водоемах выработал защитное приспособление — вертикальные миграции. Днем они находятся на больших глубинах. Там темно, из-за чего рыбы их не видят. Ночью и в сумерках рачки поднимаются в верхние слои водоема, где активно поедают водоросли.

Ветвистоусые (*Cladocera*) выработали еще одно приспособление для защиты популяции (сообщества) от выедания — это партеногенез (размножение без участия самцов). Численность популяции возрастает, несмотря на интенсивное выедание ее хищниками. Так они поддерживают высокую численность популяции. Однако при неблагоприятных условиях среды (понижении температуры, недостатке пищи и др.) самки рождают самцов. Затем они спариваются с ними и откладывают покоящиеся яйца. Эти яйца имеют плотную оболочку, перезимовывают и пережидают неблагоприятные условия среды.

Повышенное содержание биогенных веществ приводит к интенсивному развитию водорослей и «цветению» водоемов. Этот процесс называется эвтрофированием. При эвтрофировании водоемов происходит резкое увеличение биомассы фитопланктона, в основном за счет развития синезеленых водорослей (их еще называют цианобактериями). Цвести могут любые виды водорослей, но наибольший отрицательный эффект представляют цианобактерии. Продолжительность такого «цветения» может достигать двух месяцев и более. Механизм «взрывного» характера развития цианобактерий связан с колоссальным потенциалом их размножения. Дополнительная причина, которая способствует развитию цианобактерий, это слабое перемешивание таких водоемов. Цианобактерии плохо переносят турбулентное перемешивание

вод, из-за чего в реках массового их развития не наблюдается. В значительной мере по этой причине «цветут» многие равнинные южные водохранилища. Цианобактерии обладают положительной плавучестью — при цветении всплывают к поверхности воды. Это приводит к высокой концентрации цианобактерий в верхнем слое водоема [11].

При «цветении» водоемов происходят значительные структурные изменения в водных сообществах. Цианобактерии становятся доминирующей группой, вытесняя другие виды водорослей. **Из сообщества выпадают диатомовые, динофитовые, золотистые, зеленые и другие водоросли.**

Массовое развитие цианобактерий приводит к увеличению содержания в водоеме органического вещества в растворенной и взвешенной формах. Их разрушение осуществляется бактериями с интенсивным потреблением кислорода. Органического вещества становится настолько много, что в водоеме наблюдается дефицит кислорода. Если в летнее время в верхнем слое водоема недостаток кислорода сравнительно легко восстанавливается за счет газообмена с атмосферой и фотосинтеза водорослей, то зимой, в период ледостава, в придонном слое возможно полное потребление кислорода. В зимнее время заморы порой происходят во всей толще воды, что приводит к массовой гибели рыб. Недостаток кислорода способствует образованию в придонной зоне сероводорода.

Развитие цианобактерий отрицательно сказывается на зоопланктонном сообществе. Это связано с тем, что зоопланктон является фильтратором, и в основном поедает мелкие водоросли. При «цветении» водоемов развиваются в основном колониальные формы, которые слабо потребляются зоопланктоном. Казалось бы, водорослей в среде много, но из-за крупных размеров они слабо используются в пищу. В результате в сообществе зоопланктона снижается плодовитость, уменьшаются размеры особей и их численность. Крупные виды выпадают из сообщества, наблюдается преобладание мелких видов, которые не могут столь интенсивно утилизировать цианобактерий.

Результаты исследований

Наши исследования в высокотрофном пруду (Чистый пруд, Москва) показали, что качественный и количественный состав зоопланктона во многом определяется трофическим прессом рыб-планктофагов и мальками рыб. Большинство из них относится к «сорным» видам рыб. Некоторые виды рыб-планктофагов имеют продолжительный порционный нерест в течение всего вегетационного сезона. Из-за этого в исследованных прудах постоянно присутствовали мальки и молодь рыб разного размера. Рыбы-планктофаги жестко контролировали численность и размерный состав зоопланктона [12, 13, 14, 15].

Трофический пресс рыб в эвтрофном пруду приводит к снижению биомассы зоопланктона и обеднению его видового состава. Рыбы выедают в основном крупные виды зоопланктона, из-за чего в планктоне остаются коловратки (размером 0,1-0,5 мм) и мелкоразмерные виды рачков (размер 0,5-1 мм), которые не могут сдерживать развитие цианобактерий. Наличие в водоеме большого количества биогенных элементов приводит к цветению цинобактерий и снижению прозрачности воды.

Мелкие виды и низкая биомасса растительноядных фильтраторов не могут эффективно влиять на развитие фитопланктона. Это сказывается на структуре фитопланктона. Наличие в водоеме большого количества биогенных элементов приводит к интенсивному цветению цинобактерий и снижению прозрачности воды в пруду до 0,2 м.

Воздействие рыб приводит к изменению видового и размерного состава зоопланктона. Из планктона исследованных нами прудов исчезли крупноразмерные кладоцеры — *Daphnia longispina, Simocephalus vetulus* и другие (хотя они встречались там в начале лета и осени). Размер многих видов рачков сильно уменьшился. Так, размер *Ceriodaphnia quadrangula* составлял 0,3-0,6 мм, *Chydorus sphaericus* — 0,2-0,3 мм, *Bosmina longirostris* — 0,3-0,4 мм. Размер *Diaphanosoma brachyurum* не превышал 0,9 мм. Крупноразмерные кладоцеры *Daphnia longispina* присутствовали в пруду, однако их размер не превышал 0,5-0,6 мм. Во время максимального цветения цианобактерий в августе в составе кладоцер были зарегистрированы лишь *Chydorus sphaericus* и *Daphnia longispina* длиной особей 0,3 и 0,5 мм, соответственно.

Наибольший размер *Daphnia longispina* (1,15 мм) был зарегистрирован только в конце сентября. Скорее всего, в это время из-за низкой температуры воды (около 12°С) активность рыб-планктофагов и их мальков уменьшилась. Другой крупноразмерный представитель кладоцер *Simocephalus vetulus* также был зарегистрирован только в середине сентября, размером 1,3 мм.

Копеподы *Eudiaptomus sp.* и *Mesocyclops leukarti* в пруду состояли в основном из науплиальных и копеподитных стадий. Взрослые копеподы выедались рыбами, а в сообществе оставались науплии и мелкие копеподиты. Размерный состав коловраток оставался на уровне 0,1 мм.

В другом пруду, в котором отсутствовали рыбы-планктофаги, несмотря на наличие большого количества биогенных веществ, цветение цианобактерий не наблюдалось [16]. В этом пруду развивались в больших количествах *D. longispina,* которая выедала водоросли и цианобактерии. Прозрачность воды по диску Секки превышала 2 м (практически до дна).

Выедание зоопланктона рыбами-планктофагами приводит к его измельчению, а это в свою

очередь сказывается на цветении цианобактерий. Мелкие виды и низкая биомасса растительноядных фильтраторов не могут эффективно влиять на развитие фитопланктона. Это сказывается на структуре фитопланктона, начинают развиваться цианобактерии и колониальные водоросли. А это приводит к усилению процессов цветения.

Во второй половине лета в высокотрофном Чистом пруду при повышении температуры воды начинают развиваться цианобактерии, которые полностью потребляли биогенные элементы. В водоеме количество фосфора снизилось до нулевых значений.

Потребление цианобактерий в природных водоемах зоопланктоном зависит от их размера. А это, в свою очередь, определяется физиологическим состоянием популяции цианобактерий, динамичностью водных масс и другими факторами. К примеру, показано в одном из водохранилищ Болгарии [17], что размеры колоний *M. aeruginosa* в течение сезона варьируют в широких пределах (длина 40-1300 мкм, ширина 30-1070 мкм). В начальной стадии развития *M. aeruginosa* в планктоне присутствовало много колоний, размеры которых находились в пределах, доступных для потребления многими видами зоопланктона. По мере старения популяции размеры колоний заметно увеличивались и превышали максимально допустимые размеры пищевых частиц.

При интенсивном цветении воды *Aphanizomenon flos-aquae* озера Глубокое размеры трихом колебались от 10 до 200 мкм и более, однако около 50% колоний имели размеры 10-125 мкм и более (8% — 10-50 мкм и 26% 50-100 мкм) [18].

В исследованном нами пруду большая часть цианобактерий (70%) *Anabaena spiroides* приходилась на «непоедаемую» фракцию (размер >100 мкм). Поедаемые фракции размером <50 мкм и 50-100 мкм составляли 8 и 22% общей биомассы *A. spiroides*. Так что в природных водоемах только небольшая часть цианобактерий имеет «съедобные» для зоопланктона размеры.

В экспериментальной экосистеме наблюдалась иная картина. Доля нитей *A. spiroides* размерами <50 мкм и 50-100 мкм за один час увеличивалась с 2 до 42% и с 21 до 58%, соответственно. Наоборот, доля биомассы нитей размерами >100 мкм снизилась с 77% до нулевых значений. Это произошло за счет разрушения (дробления) нитей *A. spiroides* дафниями в экспериментальной экосистеме. Биомасса колоний размером >100 мкм перешла в более мелкие размерные фракции, потребляемые *D. magna*.

За счет механического воздействия *D. magna* (при движении и биении плавательных антенн), а также потока воды в экспериментальной экосистеме происходит дробление крупных нитей A. spiroides. В результате улучшается кормовая база экосистемы. Однако этот процесс возможен лишь при высокой численности зоопланктона, когда создается, так называемая «толчея» ракообразных [19, 20].

В другом эксперименте, отделение ихтиофауны от планктонного сообщества способствовало нарастанию биомассы другого представителя фильтрующего зоопланктона *Simocephalus vetulus* за счет поступления фитопланктона с водными массами из водоема. Молодь *S. vetulus* из водоема через сетку размером 0,5 мм проникала в экспериментальную экосистему, где продолжала развиваться.

На основе анализа размерной структуры фито- и зоопланктона установлено, что *S. vetulus* хорошо приспособлен к условиям жизни в проточной экосистеме при цветении цианобактерий *M. aeruginosa* в отсутствии пищевого пресса ихтиофауны. Это проявляется в увеличении размеров, численности и биомассы *S. vetulus*, в отличие от водоема при пищевом прессе рыб-планктофагов.

Показано, что особи *S. vetulus* снижают биомассу *M. aeruginosa* в течение всего периода его роста. За счет дробления колоний цианобактерий особями *S. vetulus* происходит разрушение крупных фракций размером > 100 мкм. *S. vetulus* «создают» для себя приемлемую фракцию для дальнейшего использования в пищу.

В период завершения цветения *M. aeruginosa* и при дефиците минерального фосфора происходит снижение на порядок концентрации хлорофилла «а» при одновременном увеличении продуктов его распада — феофитина. Это приводит к старению колоний и их дроблению. В это время в больших количествах появляются одиночные клетки *M. aeruginosa*. Крупные фракции переходят в группу более мелких, которые в дальнейшем потребляются *S. vetulus*.

Таким образом, особи *S. vetulus* за счет дробления более крупных фракций *M. aeruginosa* и их потребления освобождают экосистему от цианобактерий. В результате происходит очищение водоема и улучшение качества воды [21, 22, 23, 24, 25].

Заключение и выводы

В экспериментальной установке изоляция рыб способствует развитию крупных видов зоопланктона (*Daphnia magna* и *Simocephalus vetulus*). Численность дафний достигала 4600 экз./л. В экспериментальной экосистеме при отсутствии рыб биомасса растительноядного зоопланктона была в 3 тыс. раз больше таковой в водоеме (в единице объема). *D. magna* в экосистеме обладала высокой плодовитостью, ее размерный состав в основном состоял из особей размером 2-3 мм. Количество эфиппиальных самок было небольшим, что указывает на сносные условия среды. В составе популяции постоянно присутствовали ювенильные и размножающиеся особи. Эфиппиальные самки в августе, во время цветения цианобактерий, заре-

гистрированы не были, что указывает на благоприятные условия среды для развития *D. magna.*

В экспериментальной установке во второй половине лета начал развиваться другой крупный вид — *Simocephalus vetulus*. Ювенильные особи из водоема проникали в установку и наращивали высокую численность и биомассу. Размер особей достигал 2 мм. Численность ракообразных увеличивалась до 250-480 экз./л. Биомасса *S. vetulus* в экспериментальной установке была в 320 раз выше, чем биомассы растительноядного зоопланктона пруда.

Кормовая база *S. vetulus* и *D. magna* увеличивалась за счет разрушения (дробления) крупных колоний цианобактерий и перевода их в более мелкие фракции, потребляемые этими ракообразными. Фильтраторы «создавали» для себя приемлемую размерную фракцию для дальнейшего потребления. Это способствовало увеличению кормовой базы экосистемы.

Таким образом, удаление ихтиофауны из экосистемы способствовало развитию крупных видов зоопланктона. Они могли дробить колонии *M. aeruginosa* и использовать их в пищу. За счет этого — ракообразные очищают воду от цианобактерий и повышают ее качество.

Работа выполнена в рамках темы № 0147-2019-0002 (№ госрегистрации АААА-А18-118022090104-8) госзадания ИВП РАН и в рамках Междисциплинарной научной школы Московского государственного университета «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды».

Литература

1. Петипа Т.С. Трофодинамика копепод в морских планктонных сообществах. Закономерности потребления и превращения вещества и энергии у особи. — Киев: Наукова Думка, 1981. — 243 с.
2. Иванова М.Б. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах. — Л.: ЗИН АН СССР, 1985. — 222 с.
3. Сущеня Л.М. Количественные закономерности питания ракообразных. — Минск: Наука и Техника, 1975. — 208 с.
4. Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. — Киев: Наукова Думка, 1972. — 143 с.
5. Гиляров А.М. Динамика численности пресноводных планктонных ракообразных. — М.: Наука, 1987. — 191 с.
6. Винберг Г.Г., Печень Г.А., Шушкина Э.А. Продукция планктонных ракообразных в трех озерах разного типа // Зоол. журн., 1965. Т. 14. №5. — С. 676-687.
7. Винберг Г.Г. Особенности водных экосистем //Журн. общей биологии, 1967. Т. 28. №5. — С. 538-545.
8. Садчиков А.П. Значение и роль зоопланктона в трансформации органического вещества. 1. Трофические взаимоотношения в планктонном сообществе (обзор) // Биол. науки, 1993. №3-4. — С. 5-23.
9. Гутельмахер Б.Л., Садчиков А.П., Филиппова Т.Г. Питание зоопланктона // Итоги науки и техники. ВИНИТИ. Сер. Общая экология. Биоценология. Гидробиология, 1988. Т. 6. — 155 с.
10. Садчиков А.П. Гидробиология: планктон (Трофические и метаболические взаимоотношения). — М.: Изд-во ООО «ПКЦ Альтекс», 2013. — 240 с.
11. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство. — М.: Изд-во «Университет и Школа», 2003. — 157с.
12. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Подавление цветения цианобактерий зоопланктоном: эксперименты в природных водоемах // Экологическая химия, 2019. №28(5). — С. 258-263.
13. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Развитие зоопланктона в экспериментальной экосистеме // Экология промышленного производства, 2019, №3. — С 55-58.
14. Gerasimova T.N., Pogozhev P.I., Sadchikov A.P. Suppression of Cyanobacterial Blooms by Zooplankton: Experiments in Natural Water Bodies with the Use of Flow-Through Ecosystems // J. Russian Journal of General Chemistry, 2019. V.89 (13). — Pp. 2840-2844.
15. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Подавление цветения «цианобактерий» фильрующим зоопланктоном // Вода: химия и экология, 2019. №7-9. — С. 67-71.
16. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Борьба с эвтрофированием водоемов: роль в этом процессе фильтрующего зоопланктона // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение, 2020. №12. — С. 18-22.
17. Найденов В., Сайс Д. Влиянието на планктона от язовир «Розов Кладенц» върху филтрационната ефективност на някои микросита // Хидробиология, 1977. №5. — С 38-51.
18. Гутельмахер Б.Л. Особенности функционирования планктонного сообщества озера Глубокого // В кН. «Гидробиологические особенности самоочищения вод». — Л.: ЗИН АН СССР, 1976. — С. 69-78.
19. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Подавление цветения фитопланктона водоемов фильтрующим зоопланктоном в проточных экосистемах // Водн. ресурсы, 2020. Т.47. №2. — С. 144-150.
20. Gerasimova T.N., Pogozhev P.I., Sadchikov A.P. Suppression of Phytoplankton Blooming in Water Bodies with the Use of Filtering Zooplankton in Flow-Through Ecosystems //Water Resources, 2020. V. 47. №2. — Pp. 231-237.
21. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Борьба с цианобактериями использованием зоопланктона в экспериментальной экосистеме // Экологические системы и приборы, 2020. №6. — С. 49-55.
22. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Подавление цветения водорослей фильтраторами зоопланктонктона в небольших водоемах // Водн. ресурсы, 2018. Т.45. №2. — С. 164-170.
23. Gerasimova T.N., Pogozhev P.I., Sadchikov A.P. Suppression of Alga Blooming by Zooplankton Filter Feeders in Small Water Bodies // Water Resources, 2018. V.45. №2. — Pp. 194-204.
24. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Изменение структуры зоопланктона в экспериментальной установке при изоляции рыб-планктофагов // Экологическая химия, 2020. Т. 29. №5. — С. 283-290.
25. Герасимова Т.Н., Погожев П.И., Садчиков А.П. Влияние зоопланктона на развитие водорослей и цианобактерий в экспериментальной экосистеме // Экология промышленного производства, 2020. №1.(109). — С. 43-48.

Сведения об авторах:

Герасимова Татьяна Николаевна, к.б.н., научный сотрудник Института водных проблем РАН; 119333, Москва, ул. Губкина, 3; e-mail: gerasiming@gmail.com.

Погожев Петр Иванович, к.б.н., ведущий инженер ИВП РАН; e-mail: pogozhev@bk.ru.

Садчиков Анатолий Павлович, д.б.н., проф., биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова; Международный биотехнологический центр МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, корп. 12; e-mail: aquaecotox@yandex.ru.

Короткие сообщения

Памяти Г.К. Ковалёва (06.02.1946-17.05.2021)

17 мая на 76-м году ушел из жизни Григорий Константинович Ковалёв, известный специалист в области охраны рыбных запасов и контроля за их рациональным использованием, замруководителя Россельхознадзора (2004-2010), руководитель Управления охраны и воспроизводства рыбных запасов и регулирования рыболовства Госкомрыболовства России (с 1999 г.).

Григорий Константинович после окончания Ульяновского госпединститута им. И.Н. Ульянова по специальности «Биология» и прохождения армейской службы начал свою трудовую деятельность в 1971 г. в Атлантической научно-промысловой перспективной разведке, участвуя в научно-поисковых экспедициях для выявления продуктивных районов промысла. С 1973 г. — инженер в Управлении промышленного рыболовства Минрыбхоза РСФСР, ст. госинспектор в Центральном управлении рыбохозяйственной экспертизы и нормативам по охраны и воспроизводства рыбных запасов (ЦУРЭН), в 1976-1988 гг. прошёл путь от ст. инженера до начальника Отдела рыбных запасов Главрыбвода Минрыбхоза СССР. С сентября 1988 г. — начальник Отдела охраны рыбных ресурсов Главного контрольно-инспекционного управления Госкомприроды СССР, с 1992 г. — замначальника Главного управления (Департамента) охраны биоресурсов Минприроды России, Госкомэкологии России. Один из основных разработчиков Закона «О животном мире», Водного кодекса РФ (1995), Лесного кодекса РФ (1997), Соглашения между РФ и США по сохранению и использованию чукотско-аляскинской популяции белого медведя, включения в СИТЕС осетровых видов рыб. Был замруководителя Административного органа СИТЕС в РФ, замкомиссионера РФ в Международной китобойной комиссии.

С 1999 г. возглавил Управление охраны и воспроизводства рыбных запасов и регулирования рыболовства Комитета РФ по рыболовству. В 2004 г. был назначен замруководителя Россельхознадзора и курировал работу Управления надзора по охране, воспроизводству и использованию водных биоресурсов, вопросы государственной гражданской службы, охраны труда, профессиональной подготовки служащих, правового обеспечения, контроля за деятельностью территориальных управлений Россельхознадзора и подведомственных учреждений.

С 2009 г. — действительный госсоветник РФ 2 класса. Среди многочисленных наград — нагрудные знаки «Почетный работник органов рыбоохраны России» и «Почетный работник Россельхознадзора», а также золотая медаль «За вклад в развитие агропромышленного комплекса России».

Память о Григории Константиновиче всегда будет в наших сердцах!

Ветераны Минприроды

Климатические ресурсы

УДК 551.582

Расчёт континентальности климата Западной Сибири по данным сезонных осадков

И.М. Аблова, к.б.н., доцент, Омский государственный педагогический университет

В исследовании приведены результаты расчета индекса континентальности климата Западной Сибири на основе статистической оценки среднемесячных сумм осадков весенне-летнего и осенне-зимнего периодов. В статье представлены результаты расчетов количества влажных и сухих лет относительно средней многолетней нормы осадков. Базой исследования послужили ряды наблюдений по метеостанциям Западной Сибири за период 1961-2010 гг. Результаты за расчетный период 1981-2010 гг. и сравнение их с данными базового периода (1961-1990 гг.) позволили сделать вывод об изменении индекса континентальности в условиях развития современного климата.

Ключевые слова: Западная Сибирь, индекс континентальности, сезонность осадков.

Введение

Изучение современного климата является одним из приоритетных направлений научных исследований в глобальных и региональных границах. Последствием глобального изменения климата для территории Западной Сибири является увеличение температуры воздуха, изменение циркуляционных процессов, количества осадков и их режима, влагосодержания почвы и др. [1]. В качестве методов, позволяющих количественно оценить изменения современного климата, используются различные климатические показатели и индексы [2, 3. с.84.]. При расчете индекса континентальности климата чаще всего используются показатели амплитуды температур с учетом поправки на географическое положение метеостанции, выраженное через широту местности [4, 5]. Вместе с тем, анализ годового количества осадков и изменение их внутригодового хода также позволяет рассчитать степень выраженности континентальности климата территории [6]. Величина годового количества осадков и их сезонное распределение зависят от повторяемости циклонического и антициклонического типов погоды на территории. Циклоническая деятельность является необходимым условием влагооборота на территории, поэтому пространственно-временное распределение поля осадков характеризует интенсивность и повторяемость потоков воздуха, поступающих на территорию с океана, тем самым в осадках опосредуется комплексное влияние океана на климат территории и определяется степень ее континентальности.

Материалы и методы

В работах автора [7] были проведены расчеты континентальности по годовой амплитуде температур по методике С.П. Хромова и Л. Горчинского. Целью исследования настоящей статьи является анализ индекса континентальности климата Западной Сибири, рассчитанный по сумме осадков весенне-летнего и осенне-зимнего периодов и их изменение за периоды наблюдения.

При расчете индекса континентальности по условиям внутригодового распределения осадков использовалась формула Ц.А. Швер [8, с. 173]:

$$K = \Sigma XIII — VIII / \Sigma XIX — II,$$

где ΣXIII — VIII — сумма осадков в весенне-летний период, мм, ΣXIX — II — сумма в осенне-зимний период, мм.

Базой исследования послужили данные месячных сумм осадков по 10 станциям Западной Сибири за период 1961-2010 гг. из архива ВНИИГМИ-МЦД. Для оценки изменения климата использовались расчеты индекса континентальности за периоды 1961-1990 гг. и 1981-2010 гг. Период 1961-1990 гг. рекомендован ВМО в качестве

Таблица 1

Индекс континентальности климата за базовый период 1961-1990 гг.

Станция	*Сумма осадков, мм*		*Индекс континентальности, K*
	весенне-летний период	*осенне-зимний период*	
Салехард	256	177	1,44
Надым	228	207	1,10
Тарко — Сале	267	229	1,16
Ханты-Мансийск	311	232	1,34
Леуши	282	193	1,46
Тобольск	277	182	1,52
Томск	294	239	1,23
Курган	230	153	1,50
Барабинск	222	148	1,50
Омск	235	150	1,56

Таблица 2

Индекс континетальности климата за расчетный период 1981-2010 гг.

Станция	*Сумма осадков, мм*		*Индекс континентальности, K*
	весенне-летний период	*осенне-зимний период*	
Салехард	269	184	1,46
Надым	282	216	1,30
Тарко — Сале	290	234	1,24
Ханты-Мансийск	301	229	1,31
Леуши	286	199	1,43
Тобольск	280	193	1,45
Томск	302	265	1,14
Курган	229	152	1,50
Барабинск	214	165	1,30
Омск	244	206	1,18

Таблица 3

Количество влажных и сухих лет базового (1961-1990 гг.) и расчетного (1981-2010 гг.) периодов

Станция	*Период*	*Количество влажных лет (R⩾120% от ср. многолетней нормы)*				*Количество сухих лет (R⩽80% от ср. многолетней нормы)*			
		зима	*весна*	*лето*	*осень*	*зима*	*весна*	*лето*	*осень*
Салехард	1961-1990	4	4	8	4	4	8	9	5
	1981-2010	10	8	11	6	5	7	11	5
Надым	1961-1990	4	3	7	5	3	6	9	5
	1981-2010	7	8	8	8	3	8	9	8
Тарко-Сале	1961-1990	3	5	4	7	5	7	8	7
	1981-2010	7	9	12	7	6	6	9	7
Ханты-Мансийск	1961-1990	6	7	8	7	7	8	8	6
	1981-2010	12	9	6	2	4	8	10	14
Леуши	1961-1990	2	5	10	5	9	14	10	7
	1981-2010	7	11	6	6	7	11	7	6
Тобольск	1961-1990	8	7	6	7	10	12	11	9
	1981-2010	11	9	8	7	5	7	10	6
Томск	1961-1990	5	7	5	5	10	10	9	9
	1981-2010	10	8	5	9	4	7	7	5
Курган	1961-1990	8	10	9	7	12	9	9	11
	1981-2010	10	11	9	7	9	11	14	8
Барабинск	1961-1990	10	9	9	4	14	14	9	9
	1981-2010	13	9	6	8	6	10	10	5
Омск	1961-1990	6	5	6	6	13	11	6	9
	1981-2010	10	8	8	9	4	9	11	8

стабильного базового периода для долгосрочной оценки изменчивости и изменения климата. Период 1981-2010 гг. был выбран в качестве расчетного для мониторинга климата и оценки современных климатических показателей.

Результаты исследования

Выполненные расчеты индекса континентальности климата за 1961-1990 гг. представлены в *табл. 1*.

Анализ расчетов базового периода позволяет отметить, что для территории Западной Сибири характерно нарастание континентальности с северо-запада на юго-восток: Салехард (К-1,44), Барабинск (К-1,50), Омск (К-1,56). Нарастание индекса континентальности в этом направлении связано с удалением территории от влияния адвекции со стороны Баренцева моря и снижением частоты повторяемости воздушных масс западного переноса.

Расчеты индекса континентальности климата за период 1981-2010 гг. (*табл. 2*) позволяют оценить современные колебания климата.

Индекс континентальности (К), рассчитанный по методике Ц.А. Швер, указывает на изменение континентальности климата на территории Западной Сибири за расчетный период 1981-2010 гг. в сравнении с базовым периодом (1961-1990 гг.). Уменьшение индекса континентальности отмечается для метеостанций: Омск (0,38), Барабинск (0,2). Томск (0,09), Тобольск (0,07). Это объясняется, прежде всего, тенденцией увеличения сумм осадков в осенне-зимний период. При этом колебания индекса континентальности почти на всех станциях синхронные. Увеличение индекса континентальности в расчетный период наблюдается на станциях: Надым (0,2), Тарко-Сале (0,08), что объясняется более заметным увеличением осадков весенне-летнего периода в сравнении с изменением осадков осенне-зимнего сезона этих станций.

Изменения климата можно оценить по частоте повторяемости аномальных периодов увлажнения. В работе проведена оценка изменения количества влажных и сухих лет (*табл. 3*) по критериям, предложенным в методике Г.В. Леоновой и Т.А. Богдановой [9]. Согласно данной методике, год относится к избыточно влажному, если сумма атмосферных осадков больше на 20% от средней многолетней нормы (R⩾120%), и к сухому, если сумма осадков составила 80% и меньше от нормы (R⩽80%). При расчете влажных и сухих лет использовалось среднемноголетнее количество осадков за период 1961-2010 гг.

Результаты расчетов (см. *табл. 3*) позволяют сделать вывод: на территории Западной Сибири отклонения от средней многолетней нормы количества осадков наблюдается во все сезоны как базового, так и расчётного периодов. Однако для расчетного периода (1981-2010 гг.) характерно заметное увеличение количества избыточно влажных лет, в среднем на 5-6. Особенно аномальное увлажнение характерно для осенне-зимнего сезона. Увеличение количества влажных лет в этот сезон по сравнению с базовым периодом составило: Салехард (+8лет), Томск (+9 лет), Барабинск (+7 лет), Омск (+7 лет). Увеличение влажных лет в весенне-летний сезон расчетного периода отмечается на северо-западе исследуемой территории: Салехард (+7 лет), Надым (+6 лет), Тарко-Сале (+12 лет), на юго-западе территории тенденция увеличения влажных лет не значительна (3-4 года).

Характер отклонений количества сухих лет на территории Западной Сибири в расчетный период носит территориальные различия. На метеостанциях: Салехард, Надым, Тарко-Сале и Ханты-Мансийск наблюдается увеличение количества сухих лет в осенне-зимний и весенне-летний периоды (в среднем 2-3 года). Значительное уменьшение количества сухих лет в расчетный период в осенне-зимний и весенне-летний сезоны отмечается для метеостанций: Леуши, Тобол, Томск, Барабинск (в среднем 7-8 лет). В тоже время количество аномально сухих лет увеличивается на метеостанциях Курган (+ 7 лет) и Омск (+3 года) по сравнению с базовым периодом.

Заключение

В расчетный период (1981-2010 гг.) наблюдается уменьшение индекса континентальности с северо-запада на юго-восток (Омск — 0,38, Барабинск — 0,2), что связано с преобладанием сумм осадков в осенне-зимний период. Также отмечается увеличение количества влажных лет и уменьшение сухих лет осенне-зимнего периода для южных метеостанций Западной Сибири.

Полученные индексы континентальности могут быть использованы при долгосрочном планировании мероприятий адаптации к изменениям климата, прежде всего сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Паромов В.В., Земцов В.А., Копысов С.Г. Климат Западной Сибири в фазу замедления потепления (1986-2015 гг.) и прогнозирование гидроклиматических ресурсов на 2021-2030 // Изв. Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, 2017. Т. 328. №1. — С. 62-74.
2. Оганесян В.В. Методика расчета климатической уязвимости территории на основе безразмерных климатических индексов // Труды Гидрометцентра России / Под ред. В.М. Хан. — М., 2017. Вып. 366. — С. 158-165.
3. Зуев А.В., Ю.В. Глибин, С.В. Гасников, Т.А. Фролова Проявление континентальности климата в пределах Карадагской горной группы. // Тр. Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского-природного заповедника РАН, 2018. №3 (7). — С. 84-92.

4. Пряхина С.И., Ормели Е.И. Расчет индексов континентальности климата для Среднего и Нижнего Поволжья // Изв. Сарат. ун-та. Новая серия. Сер: Науки о Земле, 2017. Т. 17. №1. — С. 17-19.
5. Соколов С.Н. Показатели континентальности климата Испании // Окружающая среда, здоровье и изменение климата: опыт Европейского союза. Матер. научно-практ. семинара, 2020. — С. 50-61.
6. Киреева-Гененко И.А., Новикова Е.П., Чумейкина А.С. Анализ и оценка индекса континентальности климата в Центрально-Черноземном районе за последние 30 лет // Успехи современного естествознания, 2017. №7. — С.76-80.
7. Аблова И.М. Континентальность Западной Сибири в условиях изменения климата / И.М. Аблова // Познание и деятельность: от прошлого к настоящему: Матер. I Всеросс. междисципл. научной конф. / Отв. ред. И.П. Геращенко, 2019. — С. 322-325.
8. Швер Ц.А. Атмосферные осадки на территории СССР. — Л.: Гидрометеоиздат, 1976. — 304 с.
9 Леонова Г.В., Богданова Т.А. Аномалия осадков в июле в южной половине Европейской территории СССР, на юге Западной Сибири и в северной части Казахстана и некоторые возможности ее прогнозирования // Труды ГМЦ СССР, 1975. Вып. 166. — С. 312-315.

Сведения об авторе:

Аблова Ирина Михайловна, к.б.н., доцент кафедры географии и методики обучения географии Омского государственного педагогического университета; e-mail ablovairina@mai.ru.

Короткие сообщения

Ограничение выбросов?

1 июня Госдума сразу во втором и в третьем чтениях приняла законопроект об ограничении выбросов парниковых газов в РФ.

Председатель Комитета Госдумы по экологии Владимир Бурматов заявил, что «принятие документа не только создаст условия для выполнения международных обязательств в рамках Парижского соглашения, но и защитит национальных производителей». Однако в бизнес-объединениях воспринимают принятый документ несколько иначе. По мнению сопредседателя «Деловой России» Антона Данилова-Данильяна: «Законопроект практически не содержит инструментов регулирования. Кроме того, без верификации данных по выбросам, представляемых предприятиями, их достоверность будет стремиться к нулю. Как следствие — законопроект, по сути, теряет всякий смысл». Председатель Комитета ТПП РФ Сергей Алексеев считает, что «законопроект ни на шаг не приближает к решению поставленной Президентом задачи обеспечить строгий контроль за выбросами парниковых газов и их снижение до более низких показателей, чем в ЕС». По его мнению, «нас ждет отсутствие сколь-либо достоверных данных по выбросам и никаких экономических стимулов для реализации проектов».

НИА-Природа

Работа МСГ по гидрометеорологии

18 мая на заседании Совета постоянных полномочных представителей государств-участников СНГ с участием председателя Исполкома СНГ Сергея Лебедева в режиме ВКС, председатель Межгосударственного совета по гидрометеорологии (МСГ) СНГ, руководитель Росгидромета Игорь Шумаков доложил о деятельности МСГ.

НПО «Тайфун» Росгидромета определен как региональный метеорологический центр, снабжающий государства СНГ информацией о траектории распространения загрязняющих веществ при техногенных авариях. На базе Гидрометцентра России создан Северо-Евразийский региональный климатический центр. На базе ВНИИГМИ-МЦД создан Региональный центр по системе управления данными КЛИКОМ, для обучения специалистов национальных гидрометслужб стран СНГ. Ведется работа по развитию на базе ВНИИГМИ-МЦД Регионального центра Интегрированной глобальной системы наблюдений ВМО для государств СНГ. «Оценивая деятельность МСГ СНГ, можно констатировать, что со времени своего создания он доказал свою высокую востребованность и эффективность», — отметил Игорь Шумаков. Председательствующий в Совете, постоянный полномочный представитель Беларуси Марина Долгополова поблагодарила И. Шумакова за внимание к вопросам гидрометбезопасности в поддержку социально-экономического развития стран СНГ.

Росгидромет

Рекреационные ресурсы и ООПТ

УДК 574:316.334.5:630

К вопросу об экологическом планировании системы охраняемых природных территорий в региональном масштабе

А.В. Каверин, д.с.-х.н., к.г.н., проф., Д.А. Массеров, к.э.н., Д.Н. Василькина, С.Ю. Гришин, Д.А. Янина
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва

Основная мысль авторов обосновывает необходимость создания функциональной системы охраняемых площадей, которая бы обеспечивала экологический баланс и оптимальное развитие хозяйства. Примером такого расположения системы особо охраняемых природных территории на землях сохранившихся Мордовских лесов, включающих государственный заповедник имени П. Г. Смидовича, национальный парк «Смольный» и предлагаемый нами природный парк «Поалатырье». Такая территориальная система рассматривается как самостоятельная государственная организация, сочетающая в своей деятельности функции, как действующего заповедника, так и национального парка, т.е. она многофункциональна.

Ключевые слова: заповедник, национальный парк, природный парк, рекреационный бизнес, система природных охраняемых территорий, экологическое равновесие, экологическое планирование земель.

Выдающийся теоретик отечественной экологической науки, основоположник сепортологии — учения об охраняемых природных территориях, Н.Ф. Реймерс [1, с. 159] отмечал, что «только естественные природные системы обеспечивают стабильность, устойчивость и их производную — надежность глобальной биосферы и ее крупнейших подразделений». Этот теоретический подход он подкреплял физико-математическими расчетами В.Г. Горшкова [2,11], указавшего на то, что лишь система биосферы способна поддерживать энергетический баланс на Земле. При этом «человечество не может менять энергетику приземного слоя больше, чем на сотую часть, а компенсация за счет антропогенной энергии нереальна, поскольку нынешний энергетический расход в 10 раз выше допустимого для людей. Грубо говоря, можно изменить лик планеты на 100% на 1/100 части Земли, на 10% на ее 1/10 части или на 1% глобальной. За этим пределом лежит неминуемая деструкция биосферы» [1, с. 210].

В связи с указанным, Н.Ф. Реймерс вел речь о сохранении в той или иной степени неизменном виде подавляющей части пространства планеты — не отдельных процентах территории суши, а в зависимости от степени преобразованности экосистем, многих десятков процентов. Эту идеологию он отразил на картосхемах, изданных им публикаций (*рис. 1*).

Говоря о планировании системы ООПТ в региональном масштабе, Н.Ф. Реймерс обращал первоочередное внимание на равновесие в ландшафте [4]. На это же указывали Д.П. Марш [5], Я. Вейнберг [6], В.В. Докучаев [7], Ю. и Г. Одумы [8]. Дело в том, что существует определенное оптимальное соотношение между агротехнически освоенными территориями и «дикими» экосистемами, представленными охраняемыми природными территориями (заповедниками, природными и национальными парками и т.п.). При этом охраняемые природные территории при оптимальном их размере и дислокации служат механизмами поддержания рационального (целесообразного, по меткому выражению Н.Ф. Реймерса [1]) экологического равновесия в регионе. Тут вступает в силу территориально-системный принцип поддержания естественного равновесия. Экологические подсистемы крупных природных образований (ландшафтов) должны быть достаточно

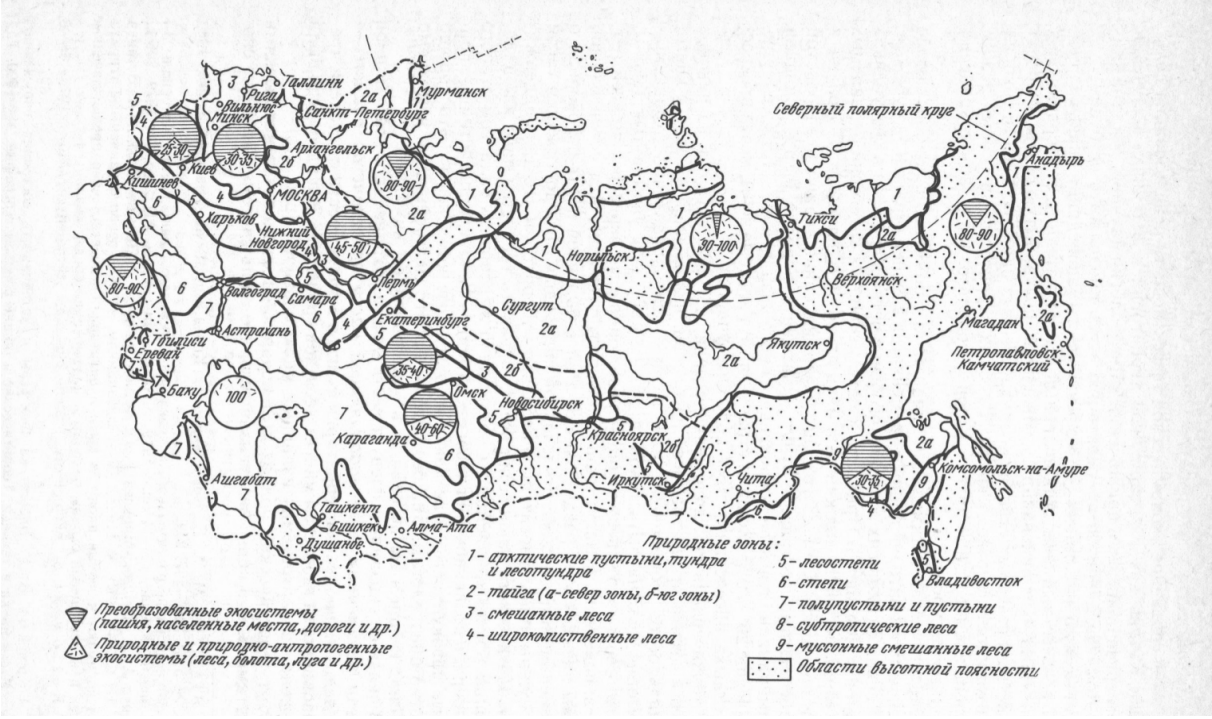


Рис. 1. **Оптимальное соотношение интенсивно эксплуатируемых и экстенсивно используемых, а также ООПТ, обеспечивающее экологическое равновесие (в % по природным зонам) [1]**

разнообразны, и их нельзя все превращать в агроценозы и урбокомплексы. Часть подсистем должна быть сохранена в относительно нетронутом состоянии, с тем «что бы поддерживать иерархическое элементное разнообразие и компонентную оптимальность» [9, с. 112].

Отсюда становится более понятно значение оптимального соотношения интенсивно эксплуатируемых (или преобразованных) участков с «дикой» природой, естественной средой: оптимальная лесистость, «луговистость», «болотистость» и т.п. Охраняемые природные территории, по твердому убеждению Н.Ф. Реймерса [1, с. 125], «лишь тогда будут функционировать эффективно, когда будут рассматриваться в качестве регуляторной подсистемы в общей ткани эко-, агро-, и урбосистем». Такая точка зрения опирается на экологический закон максимума Ю. Одума [8], согласно которому «максимальный урожай (шире эколого-социально-экономический эффект), может быть получен при определенном сочетании площадей преобразованных человеком и естественных экосистем (*рис. 2*).

Рассматривая ретроспективу создания, размещения и деятельности охраняемых природных территорий Н.Ф. Реймерс [1, 9, 10], указывал на то, что основным принципом их организации было сохранение экологического равновесия и благоприятной среды жизни человека. По его мнению, понятие естественное, или экологическое равновесие имеет три смысловых оттенка.

Первый из них связан с общими процессами взаимодействия человека и природы. Если это взаимодействие предельно усиливалось, то возникала кризисная ситуация. Так, применительно к Мордовии, экологический кризис перепромысла лесов (лесистость здесь к началу 30-х гг. снизилась до 23%) и забота о сохранении исчезающих видов (прежде всего, бобра и выхухоли) стало одной из причин создания Мордовского государственного заповедника им. П.Г. Смидовича в 1935 г. и широ-

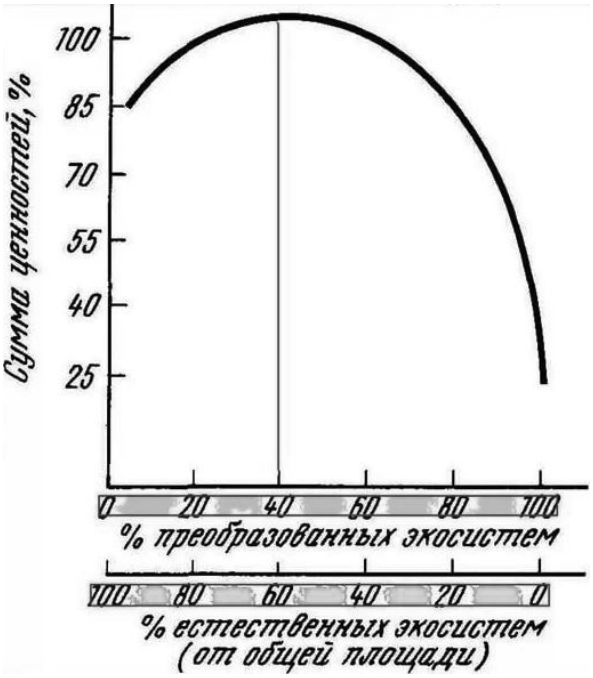


Рис. 2. **Кривая Одумов — суммарный эколого-социально-экономический эффект при различных соотношениях площадей преобразованных и естественных экосистем.** Целесообразное экологическое равновесие (100% получаемых полезностей) возникает при соотношении 40% первых и 60% вторых [8]

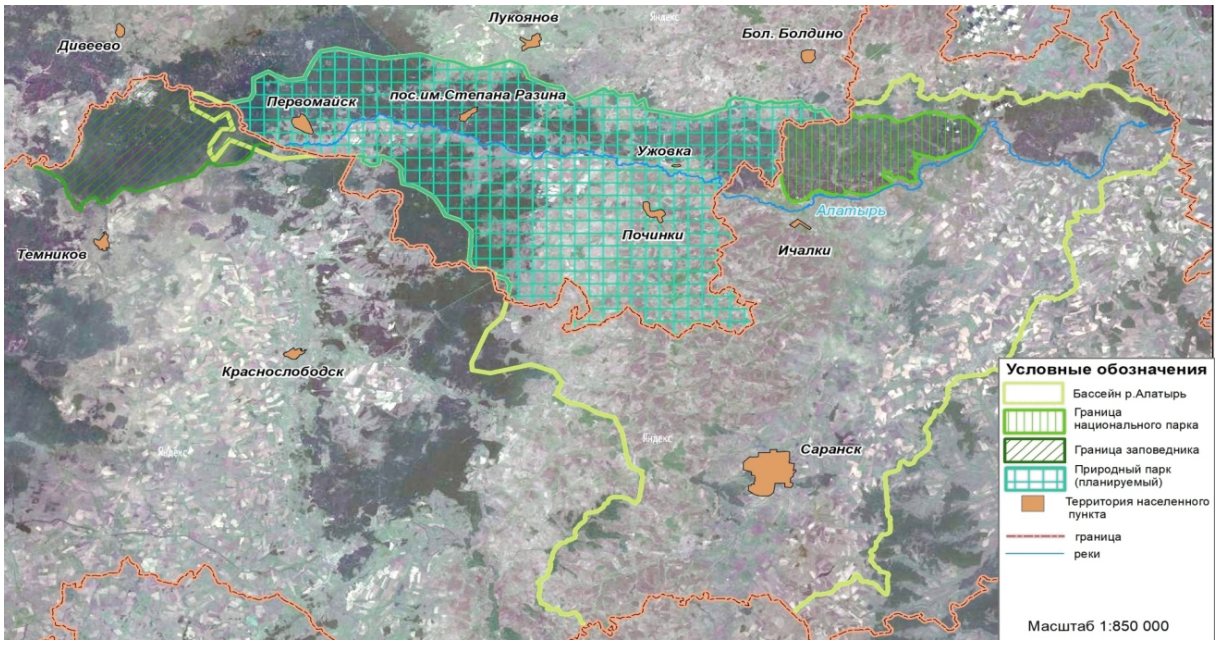


Рис. 3. **Схема организации предлагаемого природного парка «Поалатырье»**

кой компании по разворачиванию агролесомелиорации в период с 1948 по 1953 гг., открытия сети из 18-ти охотничьих заказников в 1965-1978 гг. [11].

Второй смысловой оттенок понятия экологическое равновесие связан с предотвращением деструктивных процессов в регионе. Применительно к территории Мордовии таковыми процессами являются плоскостная и линейная эрозия почв из-за излишней распаханности агроландшафтов [12]. В ряде административных районов (Атяшевский, Лямбирский, Октябрьский, Ромодановский) распаханность достигала 80%, что явилось причиной значительного нарушения экологического баланса и ограничивающим фактором продуктивности агроэкосистем. По нашей инициативе, начиная с 1990 г. площадь пашни начала заметно уменьшаться и к 2016 г. ее доля в структуре сельскохозяйственных угодий снизилась на 19,5%. За последние 26 лет 244,8 тыс. га низкопродуктивной пашни, крайне непригодной для возделывания зерновых, зернобобовых и тем более пропашных культур были переведены под пастбища и сенокосы. Одновременно внедрены почвозащитные севообороты и в этой связи площади посевов многолетних трав увеличились в 1,86 раза, составив 31% общей площади региона [12]. Сельскохозяйственная продукция стала производиться на меньших площадях (в том числе и за счет закрытого грунта), где можно надежнее получать экологически чистые продукты для детского и диетического питания, создалась сравнительно обширная система природных особых охраняемых территорий (зеленые зоны, лесные полосы, заказники, национальный парк, водоохранные леса вдоль рек и т.п.). Как показывают наши расчеты, такая территориальная оптимизация повысила ряд важных показателей (урожайность сельскохозяйственных культур, водообеспеченность и др.) в пределах 30-50% и одновременно расширила рекреационные и отходоусваивающие свойства региона приблизительно настолько же.

Третий смысловой оттенок понятия экологического баланса, классиками сепортологии был назван «экологическим равновесием в узком смысле слова» [1, с. 97]. Главный смысл здесь заключается в понимании того, что в региональном масштабе, прежде всего, важно равновесие в системе ландшафта. Экологическая оптимизация ландшафта с помощью природных охраняемых территорий широко применяется в нашей стране и за рубежом. Основная его задача — достижение системно-экологического равновесия. Именно стройный баланс природных экосистем различного иерархического уровня с агроэкосистемами и урбосистемами обеспечивает выполнение перечисленных выше требований. При этом сохраняется разнообразие видов животных и растений — в многообразной среде они могут найти себе благоприятные условия существования.

В качестве «полигона» для экологического планирования по созданию многофункциональной системы сохранения природного баланса нами выбрана верхняя часть бассейна реки Алатырь в пределах самой южной оконечности Нижегородской области и севера водораздельной части Республики Мордовия (*рис. 3*). За этой территорией закрепилось название лесостепного Поалатырья. Создание здесь природного парка позволит обеспечить надежной буферной зоной, примыкающий с запада Мордовский государственный заповедник и связать его в единую экологическую сеть с национальным парком «Смольный», а также

с ботаническими и зоологическими заказниками на территориях Краснослободского территориального лесничества в Республике Мордовия, Первомайского, Починковского и Разинского межрайонных лесничеств Нижегородской области.

В планируемом парке предполагается выделить 4 главных традиционных зоны: 1) лесных охотничьих заказников и резерватов; 2) буферную; 3) массового отдыха; 4) организованного туризма [11].

Заключение

Возвращаясь к началу нашей статьи и к ее названию, обращая внимание на то, что основная идея предлагаемой нами концепции заключается формировании системы ООПТ, основным звеном которой в будущем классики отечественной заповедной науки Н.Ф. Реймерс и Ф.Р. Штильмарк [1, 9, 10, 13], видели «национальные и природные парки, занимающие довольно большие пространства в зависимости от природно-ландшафтных условий и независящие от административных границ (областей и губерний). На землях, принадлежащих непосредственно паркам выделяются заповедные объекты, участки или зоны». Примером такого расположения системы ООПТ на землях сохранившихся Мордовских лесов, включающих государственный заповедник, национальный парк «Смольный» и природный парк «Поалатырье» и является наша концепция. Такое системное образование нами видится как самостоятельная государственная организация, совмещающая в своей деятельности функции, как нынешнего заповедника, так и национального парка, то есть она многофункциональна (охрана, просвещение, экотуризм, наука, строго регламентируемый рекреационный бизнес). Важным условием функционирования этой системы является строгое соблюдение принципа, сформулированного Н. Ф. Реймерсом [10]: «Парки для красоты и наслаждения, заповедники — ради науки и для будущего».

Литература

1. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). — М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. — 367 с.
2. Горшков В.Г. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей среды // Итоги науки и техники. Теоретические и общие вопросы географии. — М., 1990. Т. 7.
3. Makarieva A.M., Gorshkov V.G., Li B.-L. Revisiting forest impact on atmospheric water vapor transport and precipitation // Theoretical and Applied Climatology, 2013. №111. — Pp. 79-96.
4. Каверин А.В. К 90-летию Н.Ф. Реймерса // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2021. №1. — С. 80-83.
5. Марш Д.П. Человек и природа или о влиянии человека на изменения физико-географических условий природы. — СПб., 1866. — 561 с.
6. Вейнберг Я. Лес. Значение его в природе и меры к его сохранению. — М.: Тип. Э. Лисснер и Ю. Роман, 1884. — 564 с.
7. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. — М.: Сельхозгиз, 1953. — 152 с.
8. Odum E.P., Odum H.T. Natural areas as necessary components of man total environment // Trans. 37-th N/ Amer. Wildlife and Resour. Conf., Mexico City, 1972. — Washington, D. C., 1972. — Pp. 178-189.
9. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. — М.: Мысль, 1978. — 285 с.
10. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Эталоны природы // Человек и природа, 1979. №3. — С. 7-63.
11. Каверин А.В., Василькина Д.Н., Гришин С.Ю. и др. Рекреационное природопользование в Поалатырье: предпосылки, перспективы и проблемы развития // Проблемы региональной экологии, 2019. №6. — С. 59-67.
12. Каверин А.В., Василькина Д.Н., Резаков Г.Р. и др. Сельскохозяйственная экономология и опыт ее применения в практике земельного ландшафтного планирования в Республике Мордовия // Проблемы региональной экологии, 2018. №5. — С. 180-186.
13. Штильмарк Ф.Р. Идея абсолютной заповедности. Помни праотцов — заповедного не тронь. — К.-М.: Киевский эколого-культурный центр; ЦОДП, 2005. — 116 с.

Сведения об авторах:

Каверин Александр Владимирович, д.с.-х.н., к.г.н., профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования ФГБОУВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»; e-mail: kaverinav@yandex.ru.

Массеров Дмитрий Александрович, к.э.н., доцент, доцент кафедры экологии и природопользования МГУ им. Н.П. Огарёва; e-mail: masserow@yandex.ru.

Василькина Диана Николаевна, аспирант кафедры экологии и природопользования МГУ им. Н.П. Огарёва; e-mail: yut-diana@yandex.ru.

Гришин Станислав Юрьевич, аспирант кафедры экологии и природопользования МГУ им. Н.П. Огарёва; e-mail: grishinstanislav94@gmail.com.

Янина Дарья Алексеевна, аспирант кафедры экологии и природопользования МГУ им. Н.П. Огарёва; e-mail: yanina.darya@mail.ru.

Охрана окружающей среды

УДК 628.31

Модернизация схемы очистки сточных вод предприятия ООО «АВАЛ»

Н.И. Черкашина[1], к.т.н., А.И. Величко[2], Е.В. Гусева[1], к.т.н.,
[1]Севастопольский государственный университет
[2]ООО «АВАЛ»

Произведен анализ существующей системы очистки сточных вод, их качественного и количественного состава до и после модернизации технологической линии предприятия ООО «АВАЛ». Рассмотрены изменения в технологической схеме очистки, проанализированы результаты испытаний коагулянта и выбран оптимальный химический режим очистки сточных вод предприятия после модернизации.

Ключевые слова: очистка сточных вод, технологическое оборудование, очистные сооружения, самоочищающейся фильтр.

Введение

Проблема эффективной очистки сточных вод промышленных предприятий, находящихся вблизи водной акватории крымского региона является актуальной задачей. Существует огромный выбор всевозможных технологий очистки, которые основаны на физико-химическом или же биохимическом процессе извлечения вредоносных компонентов из сточных вод. При превышении токсичности жидких сред, поступающих на очистные сооружения, процесс биологической очистки не протекает нужным образом. Сброс недостаточно очищенных стоков может привести к нарушению равновесия экосистемы водного объекта.

Ряд крымских предприятий провел модернизацию своих очистных сооружений в период с 2015 по 2018 гг. для уменьшения нормируемых показателей сбросовых сред. Наряду с ними провело модернизацию своей системы очистки сточных вод ООО «АВАЛ» (г. Севастополь), т.к. снижение показателей водной среды до требований, установленных нормативами является актуальной задачей. Сточные воды предприятия до очистки, являлись средне загрязненными, так как концентрация взвешенных веществ и БПКполн. в пределах 100-500 мг/дм^3 (в среднем содержание взвешенных веществ составляет 125,8 мг/дм^3, чаще всего БПКполн. 155,4 мг/дм^3). Присутствие ПАВ в сточных водах сказывается на всех стадиях очистки. Это приводит к снижению седиментации взвешенных веществ, образованию большого количества пены, торможению биохимических процессов на биологической стадии очистки.

Целью данной работы является исследование эффективности очистки сточных вод предприятия ООО «АВАЛ» г. Севастополя до и после модернизации технологической линии и химического режима, для минимизации воздействия производственных жидких сред и опасных отходов на окружающую среду.

Для выполнения поставленной цели требовалось решить такие задачи как:

— дать анализ технологии очистки сточных вод ООО «АВАЛ» до модернизации;

— рассмотреть выбор химической очистки предприятия ООО «АВАЛ» до и после модернизации;

— проанализировать качественные и экономические показатели эффективности модернизации технологической линии очистки сточных вод.

Анализ сточных вод предприятия

Исходные воды по содержанию ионов классифицированы как 2-го типа некарбонатные SO_4^{2-}, Cl^-, NO^- и др. по минерализации менее 500 мг/л, т.е. вода среднего уровня загрязнения (воды пресные хлоридные).

Таблица 1

Характеристика работы очистных сооружений ООО «АВАЛ» до модернизации в 2018 г.

Показатель	*Ед. измерения*	*Поступающие сточные воды*		*Очищенные сточные воды*	
		ПДС	*ср. значение*	*ПДС*	*ср. значение*
pH	Ед. pH	6,5-9,0	8,8	6,5-9,0	8,05
ХПК	мгО/дм^3	230,0	19,0	30,0	0,3
БПКполное	мгО/дм^3	150,0	8,7	3,0	3,9
Нитриты	мг/дм^3	1,56	0,273	0,07	0,033
Нитраты	мг/дм^3	8,21	3,12	37,3	0,213
Азот аммонийный	мг/дм^3	13,0	0,85	0,26	0,45
Взвеш. вещ-ва	мг/дм^3	155,3	6,0	4,66	0,0005
Хлориды	мг/дм^3	350	252,00	59,23	68,0
Сульфаты	мг/дм^3	96,6	45,91	96,6	0,21
Фосфаты	мг/дм^3	2,1	0,36	1,96	0,249
Нефтепродукты	мг/дм^3	1,47	0,1	0,044	0
Хром+6	мг/дм^3	0,008	0,0013	0	0
Железо общее	мг/дм^3	0,9	0,92	0,18	0,28
Никель	мг/дм^3	0,0064	0	0,0032	0
Цинк	мг/дм^3	0,023	0	0,007	0
Медь	мг/дм^3	0,005	0,031	0,001	0
АПАВ	мг/дм^3	0,97	0,056	0,058	0,028

Были проанализированы данные протоколов количественного химического анализа, источника водоснабжения ООО «АВАЛ» до модернизации. Результа*ты очищаемой среды, представленные в* табл. 1, которая состоит из сточных вод зернохранилища, а также стоков судоремонтного завода. Можно сделать выводы, что действующие очистные сооружения не дают удовлетворительные результаты очистки сточных вод, не удовлетворяют требованиям технической документации. Такая ситуация может негативно отразиться на состоянии оборудования, нанести существенный урон водной акватории города и окружающей среде, т.к. очищенная водная среда частично сбрасывается в бухту Севастополя и в центральную канализацию.

В сточной воде, поступающей на очистные сооружения, превышено содержание БПКполное, хлоридов, ионов аммония, нитритов, нитратов, железа. Не превышено содержание тяжелых металлов, алюминия, фосфатов, нефтепродуктов, анионного ПАВ, сульфатов, ХПК, сухого остатка, взвешенного остатка, прокаленного остатка, сульфидов, фенолов.

Азот аммонийный, хлориды и концентрация общего железа относятся к третьему классу опасности. Для водной акватории города такое поступление вышеуказанных веществ может привести к размножению водорослей, возрастанию количества планктона, при длительном поступлении к гибели рыбы. Все показатели могут приводить к изменению качественных характеристик воды: вкус, запах, кислородный режим. В свою очередь БПК является одним из важнейших критериев уровня загрязнения органическими веществами водной акватории, т.к. показывает количество легкоокисляющихся органических загрязняющих веществ в воде.

Согласно нормативному документу СП 32.13330.2018 [1, с. 44] очистные сооружения не справляются со своей задачей в полном объеме и требуется модернизация процесса очистки: химического режима и технологической схемы. Для этого необходимо ввести в схему следующие изменения: заменить фильтры, а также вид и количество коагулянта для достижения требуемых показателей.

Технологическая схема очистки сточных вод предприятия

Технологический процесс очистки сточных вод включает в себя следующие стадии: механическая очистка сточных вод (отстаивание и фильтрование); биологическая очистка сточных вод (аэротэнки, биофильтры); доочистка сточных вод; обеззараживание сточных (обработка ультрафиолетом); обработка осадка.

На 2017 г. в технологической схеме использовались каркасно-засыпные фильтры (КЗФ) в количестве двух штук. Для улучшения качества очистки водных сред предприятия ООО «АВАЛ» было предложено заменить один из каркасно-засыпных фильтров на самоочищающийся фильтр и сетчатый барабанный фильтр.

Были предложены в качестве сетчатого барабанного фильтра марка — СБМ1528 (оснащены бактерицидными лампами), в качестве самоочищающегося фильтра ФА-1 с обратной промывкой. Предложенные барабанные сетки способны снизить содержание взвешенных веществ в сточной воде на 50-60%, а по БПКполн — на 25-30%.

Выбор коагулирующе-флокулирующих композиций

До 2017 г. на предприятии использовали раствор коагулянта с процентным содержанием: Al_2O_3 — 9,0%; Fe_2O_3 — 6,4%; H_2O — 46,8%; H_2SO_4 — 37,8% на первой стадии, на второй — полиоксихлорид алюминия. Т.к. полиоксихлорид алюминия является дешёвым и относительно эффективным коагулянтом необходимо учесть повышенное содержание железа, хлора и амонийного азота в очищенных стоках при выборе реагентов.

Испытания по подбору растворов коагулянта и флокулянта, указанных в *табл. 2*, проводились

Таблица 2

Характеристики флокулянтов «Праестол»

Марка «Праестол»	*Ионный заряд*	*Объемная плотность, кг/м³*	*Вязкость, по весу, ДВ мПа*С*		*Диапазон эффективной работы pH*
			0,5%	*0,1%*	
810 BC	Слабо катионактивный	600	600	50	1-14
822 BS	Сильно катионактивный	650	2000	80	1-10
2500	Неионогенный	650	130	40	1-7
55515	Слабо анионактивный	800	210	80	6-10

Таблица 3

Результат очистки жидких сред флокулирующими смесями

Показатель	*Очищенные сточные воды, до модернизации*		*Престол 822 BS*	*Флокатон 200*	*Престол 822 BS + Престол 55515*	*Престол 2500*	*Престол 822 BS, NaOCl · 5H2O*	*Флокатон 200, NaOCl · 5H2O*
	ПДС	*значение*						
pH	6,5-9,0	8,05	7,65	7,65	8,05	8,05	8,05	8,05
БПКполное, мгО/дм³	3,0	3,9	2,9	2,9	0,9	1,9	2,3	2,4
Азот аммонийный, мг/дм³	0,26	0,45	0,44	0,45	0,05	0,35	0,25	0,25
Хлориды, мг/дм³	59,23	68,0	60,0	62,0	18,0	59,0	28,0	28,0
Железо общее, мг/дм³	0,18	0,28	0,028	0,052	0,028	0,082	0,028	0,052

Таблица 4

Показатели сточных вод после модернизации

Показатель	*Ед. измерения*	*Поступающие сточные воды*		*Очищенные сточные воды*	
		ПДС	*ср. значение*	*ПДС*	*ср. значение*
pH	Ед. pH	6,5-9,0	8,8	6,5-9,0	8,05
ХПК	мгО/дм³	230,0	19,0	30,0	0,3
БПКполное	мгО/дм³	150,0	8,7	3,0	2,9
Нитриты	мг/дм³	1,56	0,273	0,07	0,033
Нитраты	мг/дм³	8,21	3,12	37,3	0,213
Азот аммонийный	мг/дм³	13,0	0,85	0,26	0,25
Взвеш. вещ-ва	мг/дм³	155,3	6,0	4,66	0,0005
Хлориды	мг/дм³	350	252,00	59,0	28,0
Сульфаты	мг/дм³	96,6	45,91	96,6	0,21
Фосфаты	мг/дм³	2,1	0,36	1,96	0,249
Нефтепродукты	мг/дм³	1,47	0,1	0,044	0
Хром+6	мг/дм³	0,008	0,0013	0	0
Железо общее	мг/дм³	0,9	0,92	0,18	0,028
Никель	мг/дм³	0,0064	0	0,0032	0
Цинк	мг/дм³	0,023	0	0,007	0
Медь	мг/дм³	0,005	0,031	0,001	0
АПАВ	мг/дм³	0,97	0,056	0,058	0,028

с марки реагентов, которые показали наилучшие результаты при лабораторных испытаниях.

Все перечисленные в *табл. 2* вещества достаточно эффективно удаляют из точных вод тяжелые металлы, алюминий, фосфаты, нефтепродукты, анионные ПАВ, сульфаты, взвешенный остаток, сульфиды и фенолы. Избыточное содержание железа можно регулировать дозированием коагулянта и флокулянта. Для определения количества показателей сточных вод до и после использования флокулирующих смесей чьи значения превысили норму были использовались методики [2, с.2-9; 3, с. 2-5; 4, с 3- 11].

При выборе флокулянта и коагулянта, их дозировки выполнялись следующие действия: измерение температуры, pH и мутность неочищенной воды, подлежащей обработке; отбирался 1 литр неочищенной воды к которому добавлялся коагулянт с известной массой; затем следовала фаза быстрого перемешивания; фаза медленного перемешивания (рост хлопьев 40 об/мин. в течение 5 мин.); фаза без перемешивания (осаждение 10 мин.); взятие проб и анализ показателей.

В связи с этим была предложена флокулирующая смесь с марками «Праестол» и «Флокатон» с добавлением гипохлорита натрия или смеси анионактивной и катионактивной разновидностей марок флокулянтов.

Как коагулянт был взят полиоксихлорид алюминия, PAX-18 как более дешевый реагент и основные испытания проводились на линии приготовления флокулянта. Результаты флокулирующих смесей, представлены в *табл. 3.*

Дозировка флокулянтов «Праестол» и «Флокатон» выбрана равной 4 мг/л для полного удаления из стоков всех тяжелых металлов и нефтепродуктов. Положительные результаты дали три варианта: смесь марок 822 BS и 55515, а также варианты с добавлением гипохлорита натрия.

Замена технологического оборудования и коагулянта позволила достигнуть удовлетворительных показателей качества очищаемой среды, результаты приведены в *табл. 4.*

Из *табл. 4* видно, что содержание БПКполное, хлоридов, ионов аммония, нитритов, нитратов, железа находиться в допустимых пределах. Для оценки эффективности изменений в технологии очистки сточных вод необходимо также учесть и экономические показатели модернизации.

В Российской Федерации предусмотрены большие штрафы за превышение сбросовых норм для промышленных предприятий, намного дешевле модернизировать технологическую линию, чем платить за превышенные показатели.

Предприятие, превышающее ПДС должно осуществлять платежи за сброс загрязняющих веществ согласно Постановлению Правительства РФ от 03.03.2017 №255 (ред. от 29.06.2018) «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» [5, с.3-16].

Согласно постановлению, плата должна осуществляться в пределах (равных или менее) нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ [6, п.19-20] или сбросов загрязняющих веществ (Пнд), временно разрешенных выбросов, временно разрешенных сбросов, технологические нормативы (Пвр) [6, п.19-20]. Плата за негативное воздействие на окружающую среду которая определяется в соответствии с СанПин 2.1.5.980-00 [7, с.6-7] приведена в *табл. 5*. Согласно данным предприятия суммарный объем воды составляет 655,4 м^3.

Затраты на модернизацию состоят из затрат на демонтаж старого и установку, и стоимости нового оборудования, а также закупку новых химических реагентов для очистки стоков. Общие суммарные затраты составили с учетом установки, демонтажа, стоимости нового оборудования на 2018 г. порядка1 856 000 руб., что значительно меньше перечисляемых штрафов за отчетный период.

Выводы

Степень очистки сточных вод предприятия ООО «АВАЛ» была неудовлетворительная, а фильтрующие установки требовали замены, поэтому в 2018 г. предприятие произвело замену фильтров и ряд натурных экспериментов по подбору раствора коагулянтов и флокулянтов.

В результате проведенной работы при испытании эффективности флокулирующей смеси для улучшения процесса очистки промышленных стоков была выбрана смесь марок «Праестол 822 BS» и «Праестол 55515».

Таблица 5

Плата за негативное воздействие на окружающую среду

Загрязняющее вещество	*Содержание в очищенных стоках*	*Концентрация, мг/л (СанПин 2.1.5.980-00)*	$П_{нд}$	$П_{вр}$
БПК, мгO_2/дм^3	3,9	4,0	–	–
Хлориды, мг/л	68,0	59,23		60258625
Азот аммонийный, мг/л	0,45	0,26	20281	
Железо	0,28	0,18		14415813
Сумма			20281	61700206
Итого				61702234

Литература

1. Канализация. Наружные сети и сооружения. СП 32.13330.2018: Утв. Минстроем России 25.12.2018: — М.: Стандартинформ, 2019. — 76 с.
2. Массовая концентрация хлоридов в водах. Методика выполнения измерений аргентометрическим методом. РД 52.24.407-2006. Утв. замруководителя Росгидромета 20.06.2006: — Ростов-на-Дону: ГХИ, 2006. — 30 с.
3. Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой. ПНД Ф 14.1:2:4.50-96. Утв. «ФЦАО» 23.03.2011. — М.: 2011. — 18 с.
4. ГОСТ 33045-2014. Вода. Методы определения азотсодержащих веществ. Введ. 11.11. 2014. — М.: Стандартинформ, 2014. №1535. — 24с.
5. Правилами исчисления и взымания платы за негативное воздействие на окружающую среду. Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 №255 (ред. от 29.06.2018) (с изм. и доп.). — М.: 2017. — 17 с.
6. О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах. Постановление Правительства РФ от 29.06.2018 №913. — 19 с.
7. Гигиенические требования к охране поверхностных вод: Санитарные правила и нормы. СанПин 2.1.5.980-00. — М.: ФЦ госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. — 10 с.

Сведения об авторах:

Черкашина Наталья Игоревна, доцент кафедры, к.т.н., доцент, Севастопольский государственный университет; e-mail: selyanskij-as@ya.ru.

Гусева Елена Виктарьевна, доцент кафедры, к.т.н., доцент, Севастопольский государственный университет; e-mail: alenaalena73@mail.ru.

Величко Алина Ивановна, инженер предприятия ООО «АВАЛ», AVAL Ltd. Liability Comp., магистр по специальности 18.04.01 «Химическая технология»; e-mail: alinushca1998@mail.ru.

Короткие сообщения

ФНТП по экоразвитию и климату

Вице-премьер Виктория Абрамченко и спецпредставитель Президента РФ по вопросам природоохранной деятельности, экологии и транспорта Сергей Иванов провели заседание Президиума совета по реализации Федеральной научно-технической программы (ФНТП) в области экологического развития и климатических изменений с участием главы Минприроды РФ Александра Козлова, помощника Президента РФ Андрея Фурсенко, советника Президента РФ Руслана Эдельгериева.

Как сообщила Виктория Абрамченко, ФНТП направлена на создание принципиально новых, фундаментальных исследований и технологий в области экологии и климата, лабораторий и центров, подготовку профессиональных кадров. Согласно Указу Президента РФ она должна быть утверждена уже в августе. «Программа будет включать три глобальных направления: 1) экобезопасность и улучшение состояния окружающей среды; 2) изучение климата и механизмов адаптации к климатическим изменениям; 3) исследования и принятие мер по уменьшению негативного воздействия парниковых газов на окружающую среду. Пока мы предусматриваем порядка 30 мероприятий, нацеленных на создание конкретных технологий, моделей и стандартов: от мониторинга и учёта выбросов парниковых газов до защиты от нефтеразливов», — отметила вице-премьер. На заседании рассматривался подготовленный профильными ведомствами проект ФНТП. Научное сообщество вместе с профильными ведомствами в двухнедельный срок должны представить предложения по подпрограммам, а Минобрнауки и Минприроды совместно с Минфином России должны проработать источники финансирования реализации программы. Согласно проекту, подготовленному Минприроды России, в числе мероприятий по экобезопасности будет создано программное обеспечение для оценки и прогноза экологического состояния побережья Крымского полуострова, Чёрного и Азовского морей; интерактивные атласы экологического состояния городских агломераций, перспективные способы и технологии выращивания посадочного материала; создания лесных культур, а так же 5 экспериментальных полигонов. Как сообщил Александр Козлов, сейчас невозможно оценить экологические последствия социально-экономического промышленного развития и не существует универсальной национальной базы решений для ликвидации накопленного вреда окружающей среде, отсутствуют данные, как эти накопленные объекты влияют на здоровье людей. «Благодаря программе появятся методологии и инструменты для оценки, как экологических последствий, так и негативного воздействия на человека, научный центр, система моделирования, национальная технологическая база», — отметил министр.

Минприроды России

УДК 504.064

Биотестирование химических веществ в целях количественной оценки экологической опасности и экотоксичности: фитотест на *Vigna radiata*

С. Цай[1], С.А. Остроумов[2], д.б.н.,
[1] Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне, провинция Гуандун, КНР
[2] Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова

В статье продолжены работы МГУ по оценке экологической опасности новых видов загрязнения окружающей среды, в том числе смесевыми химическими веществами, содержащими синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Проведено биотестирование химической композиции, содержащей ПАВ, на проростках растений. Впервые выявлена токсичность для этих тест-объектов производимого в КНР пеномоющего смесевого вещества, а именно Ginger Polygonum Multiflorum Nutrient Shampoo. Наличие в составе этого смесевого химического продукта экстрактов лекарственных растений не оказывало нейтрализующего воздействия на проявление токсичности (фитотоксичности).

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, оценка экологической опасности, синтетические поверхностно-активные вещества, смесевые вещества, биотестирование, проростки растений.

Введение

Химическое загрязнение среды делает актуальной задачу расширения апробации методик количественной оценки токсичности и экологической опасности веществ, попадающих в окружающую среду. Среди этих веществ — детергенты и синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ) [1-3].

Для изучения токсичности химических поллютантов используют многие виды биотестирования, в т.ч. тестирование на растениях (фитотест, фитотестирование) [4-27].

В нескольких предыдущих публикациях были даны результаты биотестирования синтетических ПАВ и ПАВ-содержащих химических продуктов, смесей и препаратов, а именно, были обнаружены факты об их фитотоксичности (публикации С.А.Остроумова и соавт. [4-7], а также [9-25]). В этих работах были установлены концентрации детергентов (моющих средств) и поверхностно-активных веществ (ПАВ) в воде, оказавшие токсическое воздействие на различные биологические виды. Эти результаты выявили и охарактеризовали токсичность детергентов (моющих средств) и их опасность для окружающей среды. В последнее время эти исследования были продолжены. В опытах по биотестированию использовали моющие средства и биологические виды *Lens culinaris Medik.*, (например, [16, 17, 23]) и *Vigna radiata (L.) R.Wilczek* (например, [16, 17, 24]). Необходимо отметить, что ПАВ и детергенты являются мембранотропными химическими экотоксикантами. Молекулярный механизм их биологического действия включает взаимодействие с биологическими мембранами [11, 13].

Целью данной работы было изучение шампуня с использованием биотеста на *Vigna radiata*. Гипотеза, которая подвергалась проверке, заключалась в том, что шампунь может оказывают токсическое действие на высшее растение *Vigna radiata*.

Материалы и методы

Химический продукт, который был протестирован в этой работе — китайский травяной шампунь, а именно, шампунь Ginger Polygonum Multiflorum Nutrient Shampoo — представитель большого класса широко используемых гигиенических средств, производится компанией BAWANG International (Group) Holding Co., Ltd (Гуанчжоу, Китай). Это непрозрачный жидкий шампунь коричневого цвета. В состав шампуня входят: лаурилполиэфир сульфат аммония, лаурилсульфат аммония, кокамидопропилбетаин, кокамид МЭА, гликоль дистеарат, ПДМС (полидиметилсилоксан), ароматизатор, хлорид натрия, пироктоноламин, поликватерний-47, поликватерний-10, гидантоин DMDM, пантенол, ЭДТА-Na2, метилпарабен, экстракт имбиря (разновидность экстракта корней имбиря), Polygonum multiflorum (китайское лекарство) и вода.

Методика подробно описана в монографиях [11, 13] и наших статьях [10, 11, 23-25]. Семена помещали в чашки Петри. Добавляли водные растворы исследуемого химического вещества. После прорастания семян количественные параметры проростков измеряли и рассчитывали средние значения и стандартные ошибки. Статистический анализ данных проводился с использованием программы Microsoft Excel 2019.

Количество семян, помещаемых в чашку Петри — 30. Для каждой концентрации было три чашки Петри, в каждой по 30 семян. В результате каждая концентрация была протестирована, используя суммарно 90 семян. Объем добавленного раствора шампуня в каждую чашку Петри была 20 мл. Изометрический объем (20 мл) сверхчистой воды использовался в качестве контроля. Сверхчистая вода была получена с помощью системы очистки воды Heal Force (Canrex Analytic Instrument Co., Ltd, Шанхай, Китай). Температура инкубации чашек Петри составляла 25,0 ± 1,0 °C.

При обработке результатов использовали расчеты двух индексов. Эти индексы — индекс всхожести семян (SGI) и индекс длины корней (RLI), — иллюстрируют степень фитотоксичности. Формулы для их расчета даны Mtisi et al. в статье [8].

На основании опубликованных эмпирических значений оценка риска [8, 26], фитотоксичность во многих случаях можно классифицировать в соответствии с четырьмя классами, такими как: 1) слабая (slight) фитотоксичность (-0,25 ⩽ SGI или RLI <0); 2) умеренная (moderate) фитотоксичность (-0,5 ⩽ SGI или RLI <-0,25); 3) высокая (high) фитотоксичность (-0,75 ⩽ SGI или RLI <-0,5); 4) крайне высокая, экстремальная (extreme) фитотоксичность (-1 ⩽ SGI или RLI <-0,75). Эта классификация представляется полезной, но ее не следует абсолютизировать.

Другие детали методики экспериментов описаны в [11, 13].

Результаты и обсуждение

В *табл. 1* представлены значения средней длина корней проростков после 48-часовой инкубации (выдержки), а также стандартные ошибки. Видно, что повышение концентрации исследуемого химического вещества приводило к повышению токсичности для используемого биологического вида, а именно высшего растения *V. radiata*. Повышение концентрации вызвало снижение длины корней. Самая большая испытанная концентрация (5%) вызывала наиболее выраженный токсический эффект, как через 48 ч. так и через больший интервал времени после начала инкубации.

Интерпретация полученных данных представлена в *табл. 2*. Полученные результаты согласуются с предыдущими результатами исследований, проведенных С.А. Остроумовым с соавт. на биологическом факультете МГУ ([4-7], а также [9-25]).

Примечание: количество проростков, длина корней которых была задействована в расчете для вычисления ср. значения длины корней составила: n = 89 для 0,0% (контроль); n = 88 для 0,1% раствора шампуня, n = 85 для 0,5%, и n = 75 для 1,0, n = 6 при 5,0% растворе шампуня.

Примеры ПАВ-содержащих химических продуктов, для которых была выявлена фитотоксичность, приведены в *табл. 3*.

Таблица 1

Результаты теста на проростках *Vigna radiata* при 48-часовом воздействии различных концентраций водного раствора китайского травяного шампуня

Показатель	*Концентрация, %*				
	0,0 (контроль)	*0,1*	*0,5*	*1,0*	*5,0*
Средняя длина корней, мм	19,68	22,63	13,51	7,15	0,27
Стандартная ошибка	0,64	0,92	0,80	0,61	0,13
Индекс SGI (прорастание семян)	0,00	-0,01	-0,04	-0,16	-0,93
Индекс RLI (длина корней)	0,00	0,15	-0,31	-0,64	-0,99

Таблица 2

Интерпретация данных, полученных после инкубации проростков *Vigna radiata* при различных концентрациях тестируемого шампуня

Концентрация протестированного шампуня, %	*Интерпретация результатов фитотеста в этом исследовании*	*Комментарии*
0	Нет токсичности	Нет подавления роста
0,1	Отсутствие значимого токсического эффекта, либо незначительный токсический эффект, либо легкая стимуляция (в зависимости от длительности инкубации)	Отсутствие значительного подавления роста
0,5	Выраженная токсичность	Подавление роста почти на 50% (за 48 часов ингибирование составляет несколько менее 50%)
1.0	Сильная токсичность (высокая фитотоксичность)	Торможение роста более чем 50% (за 48 часов ингибирование составляет несколько более 50%)
5.0	Смертельный (летальный) эффект (крайне высокая фитотоксичность)	Рост корней практически отсутствует

Таблица 3

Некоторые детергенты, для которых установлена фитотоксичность при биотестировании на проростках растений

Смесевая композиция, содержащие ПАВ	*Ссылка*
Жидкий детергент «Вильва» (при действии на проростки *Fagopyrum esculentum* и *Oryza sativa*)	[15]
Порошковые детергенты	[11, 13]

Химические продукты тех типов, которые упомянуты в табл. 3, производятся и продаются в больших количествах. Поступление этих химикатов в окружающую среду и биосферу, в т.ч. в водные объекты (водоемы и водотоки) существенно. Загрязненные воды могут использоваться для полива земель, используемых для выращивания растений, употребляемых в пищу. Значимость загрязнения окружающей среды этими химическими веществами нельзя преуменьшать. Потенциальная экологическая и экотоксикологическая опасность загрязнения среды и биосферы этими химикатами вызывает обоснованное и все большее беспокойство.

Что касается молекулярных механизмов биологических действий этой смеси продукта и его составляющих, цель данного исследования не включала эти вопросы. Однако хорошо задокументирован факт, что синтетические ПАВ и детергенты могут интеркалировать (внедряться) в липидные двухслойные участки или другие части биомембран. Было показано, что синтетические ПАВ вносят серьезные нарушения в структуру слоев липидов [28]. Таким образом, в результате воздействия синтетических ПАВ могут изменяться структурные и функциональные параметры биомембран [11, 13]. Таким образом, есть серьезные причины считать эти химические вещества мембранотропными агентами.

Практическое значение результатов данной работы усиливается тем обстоятельством, что загрязненные бытовые и муниципальные воды могут использоваться для полива сельхозземель, используемых для производства продукции растениеводства. Использованный для биотестирования в этой работе вид растений относится к семейству бобовых, представители которого являются широко используемыми пищевыми растениями.

Экологические и экотоксикологические соображения, связанные с загрязнением воды ПАВ и смесевыми химическими продуктами, содержащими ПАВ, были подробно проанализированы в предыдущих публикациях, а именно монографиях [11, 13]. Представленные здесь новые результаты дают дальнейшее обоснование основных выводов, сделанных в этих монографиях. Одним из этих выводов является заключение, что ПАВ и ПАВ-содержащие композиции (детергенты) — значительно более опасные загрязнители окружающей среды, чем считали ранее.

Необходимо отметить, что фитотесты применяются во многих лабораториях и многие авторы показали их эффективность для оценки токсичности различных химических веществ, загрязнителей среды, а также для оценки токсичности и загрязненности образцов различных компонентов окружающей среды [27, 29, 30].

Выводы

1. Фитотест с *Vigna radiata* выявил новые токсичные свойства (фитотоксичность) представителя нового класса химических веществ, загрязняющих окружающую среду, а именно Ginger Polygonum Multiflorum Nutrient Shampoo.

2. Установлено, что фитотест с *V. radiata* — эффективный метод количественного изучения биологических (фитотоксических) эффектов того класса веществ, к которому относится изученное вещество.

3. Обнаружено, что при определенных концентрациях (0,5% и более) и длительности экспозиции (инкубации в течение 48 ч и более) исследуемое вещество ингибировало удлинение проростков (*V. radiata*).

4. В составе исследованного вещества есть экстракты лекарственных растений, однако их наличие не нейтрализовало токсичность этого вещества.

Работа выполнена при финансовой поддержке Университета МГУ-ППИ в Шэньчжэне, провинция Гуандун, КНР. Приносим благодарность за финансовую помощь администрации Шэньчжэня и провинции Гуандун.

Литература

1. Dave N., Joshi T. A concise review on surfactants and its significance // Int. J. Appl. Chem., 2017. V. 13. — Pp. 663-672.
2. Massarweh O., Abushaikha A.S., The use of surfactants in enhanced oil recovery: a review of recent advances // Energy Reports, 2020. No. 6. — Pp. 3150-3178.
3. Cornwell P.A. A review of shampoo surfactant technology: consumer benefits, raw materials and recent developments // International j. of cosmetic science, 2018. V. 40(1). — Pp. 16-30.
4. Горюнова С.В., Остроумов С.А. Воздействие анионного детергента на зеленую протококковую водоросль и проростки некоторых покрытосеменных растений // Научные доклады высшей школы // Биологические науки, 1986. №7. — С. 84-86.
5. Лазарева Е.В., Остроумов С.А. Ускорение снижения концентрации поверхностно — активного вещества в воде микрокосма в присутствии растений: инновации для фитотехнологии // Доклады Академии наук, 2009. Т. 425, №6. — С. 843-845. DOI: 10.1134/S0012496609020276.
6. Максимов В.Н., Нагель Х., Ковалева Т.Н., Остроумов С.А. Биотестирование вод, загрязненных сульфонолом // Водные ресурсы, 1988. №1. — С. 165-168.
7. Максимов В.Н., Нагель Х., Остроумов С.А. Биотестирование вод, содержащих ПАВ (сульфонол) и ДНОК // Гидробиологический журнал, 1988. Т. 24 (4). — С. 54-55.
8. Mtisi M., Gwenzi W. Evaluation of the phytotoxicity of coal ash on lettuce (Lactuca sativa L.) germination, growth and metal uptake // Ecotoxicology and Environmental Safety, 2019. V. 170. — Pp. 750-762. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2018.12.047.

9. Нагель Х., Остроумов С.А., Максимов В.Н. Ингибирование роста проростков гречихи под воздействием додецилсульфата натрия // Научн. доклады высшей школы. Биол. науки, 1987. №12. — С. 81-84.
10. Остроумов С.А. Некоторые аспекты оценки биологической активности ксенобиотиков // Вестник Московского ун-та, серия 16. Биология, 1990. №2. — С. 27-34.
11. Остроумов С.А. Биологические эффекты действия ПАВ на организмы. — М.: МАКС- Пресс, 2001. — 334 с.
12. Ostroumov S.A. On the Biotic Self-purification of Aquatic Ecosystems: Elements of the Theory. // Doklady Biological Sciences, 2004. V. 396. — Pp. 206-211. DOI: https://doi.org/10.1023/B:DOBS.0000033278. 12858.12.
13. Ostroumov S.A. Biological effects of surfactants. — Boca Raton, London, New York: CRC Press, Taylor & Francis, 2006. — 279 p.
14. Остроумов С.А., Головко А.Э. Биотестирование токсичности поверхностно-активного вещества (сульфонола) с использованием проростков риса как тест-объекта // Гидробиол. журнал, 1992. Т. 28. №3. — С. 72-75.
15. Остроумов С.А., Хорошилов В.С. Биотестирование вод, загрязненных поверхностно-активными веществами // Изв. Академии наук, серия биологическая, 1992. №3. — С. 452-458.
16. Ostroumov S.A., Kotelevtsev S.V. Using agricultural plants in order to access toxicity of chemical pollutants to control pollution of the environment: informational biotechnology // International Symposium of ISB-INMA TEH. Agricultural and Mechanical Engineering (29-31 October 2015. Bucharest), 2015. — Pp. 405-408.
17. Ostroumov S.A., Kotelevtsev S.V. Assessing environmental hazards of chemicals: the efficient method with higher plants // Black Sea Scientific of Academic Research, 2015. V. 26. — P. 8.
18. Ostroumov S.A., Samoilenko L.S., Telitchenko M.M. Studies on some aspects of ecotoxicology and biochemical ecology of surfactants // Biodeterioration and Biodegradation, 1995. V. 9. — Pp. 641-641.
19. Остроумов С.А., Семыкина Н.А. Реагирование проростков макрофитов на загрязнение водной среды высокомолекулярными ПАВ // Экология, 1991. №4. — С. 83-85.
20. Ostroumov S.A., Solomonova E.A. Phytotoxicity of a surfactant-containing product towards macrophytes // Russian J. of General Chemistry, 2013. V. 83. — Pp. 2614-2617.
21. Поклонов В.А., Котелевцев С.В., Остроумов С.А. О воздействии детергентов на Vigna radiata и Lens culinaris в условиях биотеста // Токсикологический вестник, 2012. №5. — С. 49-53.
22. Solomonova E.A., Ostroumov S.A. Tolerance of an Aquatic Macrophyte Potamogeton crispus L. to Sodium Dodecyl Sulphate // Moscow University Biological Sciences Bulletin, 2007. V. 62. — Pp. 176-179. DOI: 10.3103 / S0096392507040074.
23. Cai X., Ostroumov S.A. Bioassay of “Tide Color” powder laundry detergent using Lens culinaris // Ecologica, 2020. V. 27, No. 99. — Pp. 395-400.
24. Cai X., Ostroumov S.A. Finding of toxicity of herbal shampoo to plant seedlings: phytotest of mixture product that contains membranotropic chemicals as components // Ecologica, 2021. Т. 28, № 101. — Pp. 6-10. DOI: https://doi.org/10.18485/ecologica.2021.28.101.2.
25. Cai X., Ostroumov S.A. Discovery of detergent toxicity using non-animal bioassay // Biogeochemical Innovations, 2020. V. 2. — Pp. 216-219.
26. Bagur-González M.G., Estepa-Molina C., Martín-Peinado F., Morales-Ruano S. Toxicity assessment using Lactuca sativa L. bioassay of the metal(loid)s As, Cu, Mn, Pb and Zn in soluble-in-water saturated soil extracts from an abandoned mining site // J. of Soils and Sediments, 2011. V. 11. — Pp. 281-289. DOI https://doi.org/10.1007/s11368-010-0285-4.
27. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения // Доклады по экологическому почвоведению, 2010. Вып. 13, No. 1. — С. 1-18.
28. Jurek I., Goral I., Mierzynska Z., Moniuszko-Szajwaj B., Wojciechowski K. Effect of synthetic surfactants and soapwort (Saponaria officinalis L.) extract on skin-mimetic model lipid monolayers // Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes, 2019. V. 1861(3). — Pp. 556-564.
29. Zhang H., Chen S., Jia X., Huang Y., Ji R., and Zhao L., Comparation of the phytotoxicity between chemically and green synthesized silver nanoparticles // Science of The Total Environment, 2021. V. 752. — Pp. 142264. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142264.
30. Hu Y., Habibul N., Hu Y.Y., Meng F.L., Sheng G.P. Chemical Speciation of Ciprofloxacin in Aqueous Solution Regulates its Phytotoxicity and Uptake by Rice (Oryza Sativa L.) // Science of The Total Environment, 2021. V. 771. — Pp. 144787. DOI https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144787.

Сведения об авторах:

Цай С. (Cai X.), аспирант из Китая, Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне, Шэньчжэнь, провинция Гуандун, КНР; e-mail: caisan_100@yahoo.com.

Остроумов Сергей Андреевич, д.б.н., в.н.с. биологического факультета МГУ; e-mail: ar55@yandex.ru.

Юбилеи

УДК 502/504

Ученый, опередивший своё время (к 175-летию В.В. Докучаева)

Е.В. Муравьева[1], Н.Г. Рыбальский[1,2,3,4], д.б.н., В.В. Снакин[3,5,6], д.б.н., С.А. Шоба[2,4,7], чл.-корр. РАН
[1]НИА «Природные ресурсы»
[2]Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова
[3]Президиум Российской экологической академии
[4]Общество почвоведов им. В.В. Докучаева
[5]Музей землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова
[6]Институт фундаментальных проблем биологии РАН
[7]Агроцентр МГУ им. М.В. Ломоносова

Статья посвящена жизни и творчеству Василия Васильевича Докучаева — великого русского ученого-естествоиспытателя, основателя научного генетического почвоведения, географии почв, зональной агрономии и комплексного исследования природы, ученого, опередившего своё время, заложившего принципы биогеоценологии и учения о биосфере, фактически являющегося одним из создателей науки экология.

Ключевые слова: В.В. Докучаев, почвенный покров, почвоведение, оценка почв, зональность почв, география почв, почвенное картографирование, охрана почв, комплексное исследование природы.

1 марта исполнилось 175 лет со дня рождения Василия Васильевича Докучаева — великого русского ученого-естествоиспытателя, основателя научного генетического почвоведения, географии почв, зональной агрономии и комплексного исследования природы, одного из основателей русской школы геоморфологии, создателя блестящей, уникальной отечественной научной школы естествоиспытателей, организатора первой кафедры почвоведения, журнала «Почвоведения», первой в России организации почвоведов, инициатора создания в стране Почвенного музея и Почвенного института, ученого опередившего свое время, заложившего принципы биогеоценологии и учения о биосфере, фактически являющегося одним из создателей науки экологии.

О жизни и творчестве выдающегося учёного написано более сотни работ, включая отдельные монографии: братьев Крупениковых И.А. и Л.А. [1-3], академика Б.Б. Полынова в соавт. с Крупениковыми [4], Г.Ф. Кирьянова [5], С.В. Зонна [6]. Основателю почвоведения посвящен большой раздел в книге И.В. Иванова «История отечественного почвоведения» [7]. Великий ученик великого учителя академик В.И. Вернадский посвятил памяти В.В. Докучаева две статьи [8, 9]. Организатор первого в стране самостоятельного факультета почвоведения и Института экологического почвоведения академик Г.В. Добровольский неоднократно обращался к творчеству создателя первой в России кафедры почвоведения [10-16]. О жизни и творчестве В.В. Докучаева писали академики АН СССР: создатели Почвенного института им. В.В. Докучаева К.Д. Глинка [17, 18], Ф.Ю. Левинсон-Лессинг [19], Л.И. Прасолов [20], Б.Б. Полынов [21]; президент Географического общества СССР Л.С. Берг [22]; основатель Государственного лугового института В.Р. Вильямс [23]; директора Института географии АН СССР А.А. Григорьев [24] и И.П. Герасимов [25]; директор Института географии СО АН СССР В.Б. Сочава [26]; классик русского лесоводства проф. Г.Ф. Морозов [27].

Авторы данной публикации, не претендуя на её оригинальность и новизну, хотят напомнить широкому кругу специалистов-естествоиспытателей и читателей журнала, единственного в стране охватывающего все компоненты окружающей природной среды, о вкладе этого величайшего ученого-естествоиспытателя.

Василий Васильевич родился 1 марта 1846 г. в многодетной семье священника села Милюково

Сычевского уезда (ныне — Новодугинский р-н) Смоленской губернии. Начальное образование получил в Вяземском духовном училище, затем закончил в 1867 г. Смоленскую духовную семинарию и в числе лучших выпускников был рекомендован для учебы за казенный счет в Петербургскую духовную академию. Однако проучившись там всего три недели, он поступает на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета, зарабатывая на учебу и на жизнь репетиторством. В то время в университете преподавали такие выдающиеся ученые как ботаник А.Н. Бекетов, зоолог К.Ф. Кесслер, химики А.М. Бутлеров и Д.И. Менделеев, геологи А.А. Иностранцев и П.А. Пузыревский, медики И.М. Сеченов и И.И. Мечников. Первая научная работа В.В.Докучаева, за которую он получил звание кандидата естественных наук, началась с изучения четвертичных и новейших отложений долины речки Качни на своей Родине в с. Милюково [1, 5].

Исследования верховьев Днепра были дополнены изучением строения долин других рек Северо-Запада России, и появилась диссертация «Способы образования речных долин Европейской России», которую он блестяще защитил в Петербургском университете в 1878 г. Уже в это время, изучая четвертичные отложения, В.В. Докучаев стал интересоваться самым поверхностным слоем — почвой.

Решающее влияние на ученого оказали работы географа и геолога князя П.А. Кропоткина о последовательных оледенениях Русской равнины, ледниковом происхождении поверхностных отложений, ее одевающих. По ним В.В. Докучаев осваивал методы подбора фактов и способы обобщений. Он перенес в новую для него область почв те же приемы исследования, какие выработались у него в многолетней полевой геологической работе над четвертичными отложениями. В.И. Вернадский (1922) считал «совершенно выдающимися по самостоятельности и глубине мысли работы кн. П.А. Кропоткина в связи с ледниковым периодом — работы, оказавшие, в конце концов, решающее влияние на весь ход мысли В.В. Докучаева в этой области явлений и определившие его научные интересы» [28].

Свои выводы В.В. Докучаев озвучил на заседании Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей в первом докладе, полностью посвящённом почвам, «О подзоле Смоленской губернии» (1874).

В 1872 г. после окончания университета по предложению проф. А.А. Иностранцева Василий Васильевич остался работать на родном факультете консерватором (хранителем) минералогической коллекции Геологического кабинета.

В 1875 г. статистик и картограф, секретарь Статистического комитета Мингосимущества В.И. Чаславский привлек В.В. Докучаева к составлению «Почвенной карты Европейской России», работая над которой он написал (уже после смерти Чаславского) обстоятельную записку «Картография русских почв» (1879), где он обосновал новые принципы изучения, классификации и номенклатуры почв, впервые разработал принципы почвенной картографии и надолго определил направления ее развития. Это была первая в мире научная программа изучения почв. Уже в то время В.В. Докучаев заметил отсутствие методологии и единого взгляда на почву.

С 1880 г. В.В. Докучаев читал в университете курс лекций по минералогии и кристаллографии в качестве приват-доцента, а затем и профессора. В 1881 г. на естественное отделение физико-математического факультета столичного университета поступил В.И. Вернадский. Здесь на всю жизнь В.В. Докучаев стал его учителем, наставником и другом. В.В. Докучаев был его руководителем по кристаллографии и минералогии. На первом курсе В.И. Вернадский вошел в кружок студентов-почвоведов, которым руководил В.В. Докучаев. Благодарную память о своем учителе В.И. Вернадский сохранил на всю жизнь [29].

Интересы страны и научные интересы ученого совпали и сошлись на русском черноземе — «царе почв». Как писал В.И. Вернадский (1922), «чернозем в истории почвоведения сыграл такую же роль, какую имели лягушка в истории физиологии, кальцит в кристаллографии, бензол в органической химии». Еще в процессе работы над почвенной картой В.В. Докучаев по предложению Императорского Вольного экономического общества (ВЭО) начинает заниматься изучением черноземов. В 1876 г. ВЭО поручило ему руководство «Черноземной комиссией», в состав которой вошли такие ученые как Д.И. Менделеев, А.И. Воейков, А.М. Бутлеров, А.А. Иноземцев, А.В. Советов (именно он предложил ВЭО привлечь к исследованию черноземов В.В. Докучаева). В полевые сезоны 1877-1878 гг. В.В. Докучаев изъездил более 10 тыс. верст по черноземной зоне России, занимаясь всесторонним изучением почв, отбором образцов на химические анализы, сбором почвенных коллекций, исследованием геологического строения, рельефа, историей местности и пр. Эта работа позволила заложить основы учения о почве как особом естественно-историческом теле и о факторах почвообразования.

В 1879 г. В.В. Докучаев выступил на VI Съезде русских естествоиспытателей и врачей с проектом основания в Петербурге Почвенного музея с химико-агрономической лабораторией. В 1880 г. он выступает на общем собрании ВЭО с докладом, в котором отмечает тяжелое положение сельского хозяйства в России и намечает план мероприятий по изучению условий сельского хозяйства и популяризации достижений агрономической науки.

В 1883 г. выходит в свет его книга «Русский чернозём», которая стала его докторской диссертацией (23 декабря 1883 г.). Этот год считается датой рождения новой отрасли естествознания — генетического почвоведения, именуемого с тех пор «до-

кучаевским». В данной книге впервые нашли свое достаточно полное отражение докучаевские положения о почве как самостоятельном естественно-историческом теле, о факторах почвообразования, генетических типах почв, о сравнительно-географическом методе исследования почвенного покрова, то есть постулаты, на которых и поныне зиждется фундаментальная теория почвоведения. За эту работу В.В. Докучаев получил первую полную Макарьевскую премию АН (1885) и благодарность ВЭО за вклад в развитие науки и сельского хозяйства. Как отмечал проф. С.В. Зонн (1999), «Русский чернозем» стал «библейским» сводом научных представлений о почве как самостоятельном естественно-историческом теле, которое развивается как по общим законам природы, так и по своим собственным законам, присущим только ей».

В 1882-1886 гг. по приглашению Нижегородской земской управы В.В. Докучаев организует и проводит комплексное почвенно-геологическое и ботаническое обследование земель губернии с целью их качественной оценки. В ходе выполнения работ был найден новый метод комплексного исследования природы, картографирования, оценки почв и всех природных условий региона. Фактически это было первое в мировой истории науки комплексное изучение природы. Впервые была разработана естественно-научная классификация почв. Здесь же сложилась знаменитая докучаевская школа. Кроме почвоведов В.В. Докучаев привлек ботаников, геологов, химиков, агрономов, статистиков и др. специалистов. Разработанный В.В. Докучаевым метод качественной оценки почв (бонитировки) и поныне сохраняет свое научное значение. Четыре года напряженного труда воплотились в 14 томов «Материалов к оценке земель Нижегородской губернии. Естественно-историческая часть» (отдельный том по каждому уезду). Впервые была разработана естественно-научная классификация почв. Ученый смог создать и отработать методику составления почвенных карт, составить генетическую классификацию почв с четырьмя крупными классами сухопутно-растительных, сухопутно-болотистых, болотных и пойменных почв, усовершенствовать метод бонитировки, проверить и расширить на северные почвы концепцию генетического почвоведения [30]. Этот труд наряду с «Русским черноземом», как отмечал И.В. Иванов в своей книге «История отечественного почвоведения» [7], стал настольной книгой, учебником для русских почвоведов на протяжении последних десятилетий. В 1885 г. в Нижнем Новгороде В.В. Докучаев учреждает первый в России Губернский земский естественно-исторический музей.

С 1885 г. он, совместно с А.В. Советовым, начал публиковать специальные почвенные и ботанические работы в периодическом издании «Материалы по изучению русских почв» — первого в России периодического издания по почвоведению, где в одном из выпусков дал первую в мире подлинно научную классификацию почв, основанную на генетическом принципе.

В 1888 г. при ВЭО В.В. Докучаев при поддержке А.В. Советова учреждает Почвенную комиссию, ставшую в России первой общественной организацией почвоведов. В состав Комиссии, председателем которой был избран В.В. Докучаев, вошли А.Н. Бекетов, В.И. Вернадский, А.И. Воейков, А.А. Измаильский, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, Н.М. Сибирцев, А.В. Советов, А.Н. Энгельгардт и др. Комиссия во главе с В.В. Докучаевым консультировала правительственные организации и земства по вопросам почвенных исследований, была инициатором и посредником в выполнении многих инициатив. Почвенная комиссия сыграла важную роль в становлении науки о почве. Под ее эгидой была подготовлена новая обзорная почвенная карта Европейской России. С 1899 г. в Петербурге при финансовой поддержке ВЭО начинает выходить в свет первый в мире журнал «Почвоведение».

В.В. Докучаев составил проект создания государственного Почвенного института, но его идея была воплощена только через 10 лет после его смерти — в 1912 г. на базе Почвенной комиссии ВЭО был создан Почвенный комитет при Главном управлении землеустройства и земледелия, который в 1918 г. благодаря усилиям В.И. Вернадского был включен в состав КЕПС на правах самостоятельного отделения, а 27 апреля 1927 г., опять же благодаря поддержке В.И. Вернадского, Почвенное отделение КЕПС было преобразовано в самостоятельное академическое учреждение — Почвенный институт им. В.В. Докучаева во главе с учеником В.В. Докучаева академиком К.Д. Глинкой [31].

Успешный опыт Нижегородской области был использован В.В. Докучаевым в 1888-1894 гг. при естественно-историческом обследовании Полтавской губернии. В составе экспедиции участвовал и его ученик В.И. Вернадский. В.И. Вернадский вспоминал, что все, кто имел случай начинать свои наблюдения в поле под руководством В.В. Докучаева, испытывали чувство удивления, когда под его объяснениями мертвый и молчаливый рельеф вдруг оживал и давал ясные указания на генезис и на характер геологических процессов, совершающихся в скрытых его глубинах [29]. Труды экспедиции были изданы в 16 томах и дали материалы для разработки ряда теоретических и практических вопросов сельского хозяйства почвоведения, а также геоморфологии и физической географии. Кроме того, были составлены гипсометрическая, почвенная и др. карты Полтавской губернии, а в 1892 г. организован Губернский естественно-исторический музей. В это время были впервые выделены и описаны серые лесные почвы, начато исследование солонцов. Результаты работ Ниже-

городской и Полтавской экспедиций были высоко оценены заказчиками. Отчеты об их результатах до сих пор являют собой пример высокой практической целенаправленности научных исследований. Аналогичные комплексные исследования были в последующем проведены учениками В.В. Докучаева еще в 28 российских губерниях.

В 1889 г. ВЭО получило из Франции приглашение участвовать во Всемирной выставке достижений науки и техники. Официальным поверенным представителем В.В. Докучаева на выставке был В.И. Вернадский, который в это время проходил стажировку в Париже. В центре нашего павильона был помещен кубический монолит русского чернозема — эталон плодородия, «царь почв». Благодаря этой коллекции научный мир узнал, что помимо трех Линнеевских царств природы существует и четвертое — царство почв. Почвенные отделы на этой и других Всемирных выставках в Америке (Чикаго, 1893) и во Франции (Париж, 1889), на Всероссийских выставках (Москва, 1882, 1895), Нижний Новгород (1896), Петербург (1897) неизменно отмечались почетными дипломами и золотыми медалями.

В мае 1892 г. В.В. Докучаев организовал первую в России экскурсию общего естественно-исторического и агрономического характера под Петербургом. В руководители экскурсии были приглашены представители почти всех важнейших отраслей естествознания.

Активная деятельность В.В. Докучаева не умещалась в рамках одной дисциплины. В 1890 г. в докладе на VIII Съезде русских естествоиспытателей и врачей он обосновывает необходимость комплексных исследований Санкт-Петербурга и его окрестностей. Фактически это была первая в истории науки программа экологических исследований, основанная на систематическом контроле (мониторинге) окружающей среды.

В 1891 г. сильнейшая засуха опустошила поля в 20 губерниях черноземной полосы России. Первым клич о помощи крестьянам бросил историк В.О. Ключевский. Л.Н. Толстой, А.П. Чехов, В.Г. Короленко, В.И. Вернадский и его друзья на свои средства и на частные пожертвования открывают столовые для крестьян, оказывают им другие виды помощи. В.В. Докучаев также сразу включился в работу по организации неотложных мер по борьбе с засухой, обоснованию системы государственных мер для предотвращения засух и преодоления их последствий [29].

В 1892 г. В.В. Докучаев публикует книгу «Наши степи прежде и теперь», изданную в пользу пострадавших от неурожая. В книге впервые в мире дан системный анализ экологического кризиса природной зоны в целом. В.В. Докучаев установил, что причина ухудшения черноземов заключается в повсеместном истреблении лесов, сплошной распашке почвенного покрова, неправильной обработке почв, потере черноземными почвами их зернистой структуры. Он разработал первую научно-обоснованную модель устойчивого земледелия в степной зоне и предложил план охраны чернозёмов, включавший регулирование оврагов и балок, меры по защите почв от смыва, создание лесополос, искусственное орошение, поддержание определённого соотношения между пашней, лугом и лесом. Докучаевский план преобразования природы в последующем был воплощен в СССР, получив название «Сталинский план преобразования природы».

В 1892 г. В.В. Докучаев добился организации «Особой экспедиции по испытанию и учёту различных способов и приёмов лесного и водного хозяйства в степях России» Лесного департамента для экспериментальной проверки эффективности его программы на 3-х опытных участка, каждый площадью около 5 тысяч десятин, в Воронежской, Харьковской и Екатеринославской губерниях. Улучшение естественных условий земледелия с помощью создания лесополос и обводнительных работ было решено проводить на опытных участках, типичных по своим природным условиям: Каменная степь, Хреновской бор и Шипов лес (Воронежская обл.) — на водоразделе между Волгой и Доном; Старобельский массив «бурьянной степи» — на водоразделе между Доном и Донцом; Велико-Анадольский — на водоразделе между Донцом и Днепром [32]. До 1897 г. было издано 18 выпусков Трудов особой экспедиции, в которых впервые разрабатывались нормы соотношений площадей под пашню, лес, луг, воды, в соответствии с местными климатическими, грунтовыми и почвенными условиями, а также с характером преобладающей сельскохозяйственной культуры. За пять лет Особая экспедиция изучила почвы опытных участков, их водный режим, приступила к созданию в оврагах и балках системы небольших прудов, заложила полезащитные лесополосы. Наибольшую известность приобрел участок бывшей Каменной степи в Воронежской губернии. В 1946 г. здесь был создан Институт земледелия Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, реорганизованный в 1956 г. в НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы. Постановлением Правительства России от 25 мая 1996 г. №639 территории Каменной степи в 5,2 тыс. га был присвоен статус государственного природного заказника (с 2009 г. перешёл в оперативное управление Воронежского заповедника) [33].

В 1892-1895 гг. В.В. Докучаев — врио директора Ново-Александрийского института сельского хозяйства и лесоводства — руководил преобразованием его в высшее сельскохозяйственное и лесное учебное заведение. В 1894 г. он добился организации там первой в России кафедры генетического почвоведения, заведующим которой стал его ученик Н.М. Сибирцев. Однако активная реформаторская деятельность В.В. Докучаева не всем пришлась по

душе, стали плестись интриги, и Докучаев был вынужден в конце лета 1895 г. оставить Институт.

В 1895 г. В.В. Докучаев организовал Бюро по почвоведению при Учёном комитете Министерства земледелия и госимуществ и получил согласие на подготовку новой почвенной карты, разработал общий план и провел организационные работы по ее составлению (закончена в 1900 г. Н.М. Сибирцевым, А.Р. Ферхманом и Г.И. Танфильевым).

В 1898 г. он пишет работу «Место и роль современного почвоведения в науке и жизни» (планировал как главу в книге «О соотношении между живой и неживой природой»), оставшуюся не законченной и посвященную памяти жены Анны Егоровны Докучаевой (ушедшей из жизни в феврале 1897 г.), первой женщины-почвоведа России. В этой работе были изложены принципы современной биогеоценологии и учения о биосфере. Как отмечал Г.В. Добровольский [14], эта работа «с одной стороны — его завещание, а с другой — его предвидение зарождения и формирования новой обобщающей науки. Ныне, по прошествии почти ста лет, мы можем утверждать, что в ней заложены принципы таких важных наук современности, как биогеоценология и учение о биосфере».

Закономерным соотношениям и взаимосвязи живой и неживой природы В.В. Докучаев придавал такое фундаментальное значение, что сформулировал «закон содружества мира органического с миром неорганическим» как общий закон естествознания. Этот закон обозначил расхождение теории эволюции органического мира Ч. Дарвина и биосферной концепции В.В. Докучаева. Закон содружества В.В. Докучаева получил дальнейшее развитие в учении В.И. Вернадского и биосфере (биогеохимические принципы, сопряжение эволюции органического мира, эволюции химизма земной коры и геологических преобразования на планете).

В.В. Докучаев определял почву как самостоятельное естественно-историческое сложное тело, являющееся результатом совокупной деятельности грунта (подстилающей материнской горной породы), климата, растений и животных, рельефа местности и возраста страны, поэтому она есть предмет изучения, одинаково близкий для минералога, геолога, химика, физика, метеоролога, биолога и географа, захватывающий все основные отделы естествознания. Ученик А.Н. Энгельгарда П.А. Костычев добавлял к этим почвообразующим факторам роль земледельца, который может их истощать, сохранять или накапливать запасы гумуса. Идеи П.А. Костычева о совершенствовании обработки почвы для наилучшего использования влаги, о снегозадержании, разумном землепользовании были развиты В.В. Докучаевым и его учениками при проведении работ особой экспедиции в Каменной степи и на других опытных участках (в наше время идеи В.В. Докучаева нашли свое отражение, например, в чувашском колхозе «Ленинская искра», которым многие годы руководил историк по образованию А.П. Айдак) [29].

Основная и оригинальная мысль В.В. Докучаева заключается в признании за условиями распространения и происхождения почв того же фактора, какой столь резко и глубоко проявляется в климате, в законах распространения и изменения организмов. В цикл давно узнанных и обработанных с этой точки зрения природных явлений ученый ввел новую область, изменчивость которой в этом отношении почти совсем или даже совсем не признавалась: к области явлений, изменяющихся с широтой и высотой местности, он смело отнес почвы. Он посещал различные регионы страны, изучал особенности и специфику их почв и сельского хозяйства, выступал с лекциями и докладами. В результате всей этой работы формируется учение о горизонтальной (широтной) и вертикальной (высотной) зональности почв, что явилось следствием проявления мирового закона зональности природных условий на планете, отмеченного еще А. Гумбольдтом. В 1898 г. на заседании Закавказского сельскохозяйственного общества в Тифлисе В.В. Докучаев выступил с докладом, в котором сформулировал основные положения о горизонтальных и вертикальных природных зонах и о зональности почв, который в 1899 г. был напечатан отдельным изданием под названием «К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны». В конце своей жизни он выдвинул закон зональности, под которым понимал совокупность различных явлений, находящихся между собой в связи, составляющих гармоническое целое и вместе подчиненных определенным широтным и высотным поясам (зонам) на земном шаре.

В.В. Докучаев умел группировать вокруг себя учеников, будить и возбуждать научную мысль: «Любите только науку и истину, тогда нетрудно будет изучать и экономическую жизнь, ведь она не с неба свалилась, она есть результат окружающих нас природных условий», — неустанно повторял ученый. Он умел организовывать коллективную работу и постоянно стремился к достижению общественных, а не личных целей. Среди его учеников и последователей: почвоведы В.К. Агафонов, Н.П. Адамов, П.Ф. Бараков, К.К. Гедройц, К.Д. Глинка, Н.А. Димо, С.А. Захаров, С.С. Неустроев, Л.И. Прасолов, Н.М. Сибирцев, Н.М. Тулайков, А.Р. Ферхмин; геологи В.П. Амалицкий, П.А. Земятчинский, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг; лесоводы и гидрологи Г.Н. Высоцкий, Г.Ф. Морозов, П.В. Отоцкий; ботаники А.Н. Краснов, Г.И. Танфильев; геохимик и основатель учения о биосфере В.И. Вернадский и многие другие. В их трудах — истоки современных знаний об экологии и биосфере [28].

В.В. Докучаев придавал большое значение распространению естественнонаучных знаний среди широких кругов общественности. В 1898 г. он открыл при Петербургском университете «Частные публичные курсы по сельскому хозяйству и основным для

него наукам» и привлек к чтению лекций Д.И. Менделеева, Д.Н. Прянишникова, А.Н. Краснова, Ф.Ю. Левинсон-Лессинга и др. Он сам читал циклы популярных лекций в Петербурге, Полтаве и Тбилиси.

В.В. Докучаев активно пропагандировал свои научные исследования в СМИ. Часто придавал своим работам ярко выраженный публицистический характер. Так его знаменитая книга «Наши степи прежде и теперь» первоначально печаталась в нескольких номерах газеты «Правительственный вестник» (1892), а популярный очерк «Русский чернозем» — в журнале «Новь» (1885). Он также неоднократно печатался в газетах «Санкт-Петербургские ведомости», «Русские ведомости», «Новое время», «Голос», «Народ», «Кавказ», «Киевлянин» и др., журналах «Отечественные записки», «Хозяин» [28]. Как отмечал академик Г.В. Добровольский, «язык Докучаева совершенно удивительный, отличается простотой ясностью и выразительностью. ... Местами язык Докучаева достигает художественной выразительности» [32].

Перегрузки, частые поездки, дискуссии с оппонентами и борьба с бюрократией подорвали здоровье В.В. Докучаева и привели к нервному истощению. Осенью 1900 г. он практически прекращает всякую связь с внешним миром, в марте 1901 г. пишет последнее письмо своему ученику В.И. Вернадскому.

В.В. Докучаев скончался 8 ноября 1903 г. в Санкт-Петербурге, где и похоронен на Смоленском кладбище. Процессию сопровождала большая группа учеников В.В. Докучаева. Во главе процессии шли виднейшие русские ученые: Д.И. Менделеев, А.А. Иностранцев, А.И. Воейков, А.П. Карпинский...

Выдающаяся научная и общественная деятельность В.В. Докучаева были высоко оценены. В 1884 г. он был пожалован орденом Святого Станислава III ст., а в 1888 г. — орденом Святого Станислава II ст. В 1889 г. он был награжден французским орденом «За заслуги по земледелию». В 1891 г. пожалован за отличия вне правил чин действительного статского советника. В 1894 г. — орденом Святой Анны II ст.

В статье «Страница из истории почвоведения (памяти В.В. Докучаева)», опубликованной в журнале «Научное слово» в 1904 г., В.И. Вернадский [9] писал: «В истории естествознания в России в течение XIX в. немного найдется людей, которые могли бы быть поставлены наряду с ним по влиянию, какое они оказали на ход научной работы, по глубине и оригинальности их обобщающей мысли». Новаторство В.В. Докучаева заключалось в том, что изучение генетических, вековечных и всегда закономерных взаимосвязей и взаимоотношений между природой и человеком он считал «сущностью познания естества», «лучшей и высшей прелестью естествознания».

Имя В.В. Докучаева носит Центральный музей почвоведения в Санкт-Петербурге, созданный в 1904 г. (проект основания которого он предложил еще в 1879 г.), Новодугинский историко-краеведческий музей (на родине ученого в Смоленской области), Почвенный институт в Москве, созданный в 1926 г. (проект создания Государственного почвенного института он предложил еще в 1892 г.), НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы (в знаменитой докучаевской степи под Воронежем), Харьковский институт сельского хозяйства (Ново-Александровский институт сельского хозяйства и лесоводства, в котором директором в 1892-1897 гг. был В.В. Докучаев, во время Первой мировой войны летом 1914 г. был эвакуирован в Харьков и на его базе создан Харьковский институт сельского хозяйства). Именем великого ученого назван город в Донецкой области. Его именем названы улицы городов (в Смоленске, Вязьме и др.), ледник в Антарктиде, минерал докучаевит, и даже один из кратеров на Марсе.

В 1946 г. к 100-летию со дня рождения В.В. Докучаева во исполнение специального постановления за подписью И.В. Сталина АН СССР были изданы в 1946-1961 гг. его труды в девяти томах тиражом от двух до семи тысяч экземпляров, а в 1949 г. вышли в свет трёхтомные «Избранные сочинения» тиражом 25 тысяч.

В рамках празднования 100-летнего юбилея СНК СССР также было принято решение об установке памятника В.В. Докучаеву, однако послевоенная разруха помешала его установке в срок, и он был открыт уже в 1962 г. в г. Пушкине Ленинградской области у второго корпуса Санкт-Петербургского аграрного университета (скульптор И.В. Крестовский, архитектор Б.М. Серебровский).

С 1947 г. Академия наук один раз в пять лет присуждает Золотую медаль и премию им. В.В. Докучаева за выдающиеся научные работы и открытия в области почвоведения.

В 1954 г. на Аллее ученых МГУ им. М.В. Ломоносова был установлен памятник В.В. Докучаеву (скульптор М.Г. Манизер) — одному из 12-ти наиболее выдающихся ученых России. В Музее землеведения МГУ (на 25 этаже — «Природная зональность и ее компоненты» в зале №17) установлен бронзовый бюст В.В. Докучаеву (скульптор проф. И.М. Чайков).

В 1998 г. по инициативе кафедры почвоведения и экологии почв СПбГУ состоялись первые «Докучаевские чтения».

В 2002 г. Международный союз почвоведов (ныне — Международный союз наук о почве) учредил докучаевскую премию как высшую награду Союза за выдающийся вклад в развитие теоретического почвоведения.

В 2006 г. имя основоположника генетического почвоведения было присвоено Обществу почвоведов, образованному в 1938 г. на базе Почвенной комиссии ВЭО, созданной в 1888 г. В.В. Докучаевым.

В 2011 г. к его 165-летию вышел документальный фильм режиссера Ольги Полонской «Василий Васильевич Докучаев».

Литература

1. Крупеников И.А., Крупеников Л.А. Докучаев. 1846-1903. — М.: Молодая гвардия, 1949. — 288 с.
2. Крупеников И.А., Крупеников Л.А. Путешествия и экспедиции В.В. Докучаева. — М.: Госгеографгиз, 1949. — 126 с.
3. Крупеников И.А., Крупеников Л.А. Василий Васильевич Докучаев. — М.: Сельхозгиз, 1950. — 192 с.
4. Полынов Б.Б., Крупеников И.А., Крупеников Л.А. Василий Васильевич Докучаев: Очерк жизни и творчества. — М.: Изд-во АН СССР, 1956. — 278 с.
5. Кирьянов Г.Ф. Василий Васильевич Докучаев. 1846-1903. — М.: Наука, 1966. — 291 с.
6. Зонн С.В. Василий Васильевич Докучаев. — М.: Наука, 1991. — 221 с.
7. Иванов И.В. История отечественного почвоведения. Кн. I. — М.: Наука, 2003. — 397 с.
8. Вернадский В.И. Страница из истории почвоведения (памяти В.В. Докучаева) // В.И. Вернадский. Очерки и речи. Т.II. — Пг.: НХТИ, 1922.
9. Вернадский В.И. Из истории почвоведения (Памяти В.В. Докучаева) // Научное слово, 1904. Т. VI. — С. 5-26.
10. Добровольский Г.В. Значение «Русского чернозема» В.В. Докучаева в становлении и развитии почвоведения // Вестн. МГУ. Сер. 17. Почвоведение, 1983. №1. — С. 3-8.
11. Добровольский Г.В. Вся жизнь в науке и в борьбе / Вступ. ст. к кн.: Докучаев В.В. Дороже золота русский чернозём. — М.: Изд-во МГУ, 1994. — 544 с.
12. Добровольский Г.В. В.В. Докучаев как выдающийся эколог // Вестн. МГУ. Сер. 17. Почвоведение, 1996. №3. — С. 3-8.
13. Добровольский Г.В. Докучаев и современное естествознание // Почвоведение, 1996. №2. — С. 117-123.
14. Добровольский Г.В. След на все времена: (К 150-летию со дня рождения В.В. Докучаева) // Вестн. РАН, 1996. №2. — С. 153-158.
15. Добровольский Г.В. Язык В.В. Докучаева как отражение широты его научного мировоззрения и литературного таланта // Почвоведение, 2007. №9. — С. 1129-1138.
16. Добровольский Г.В. Философские аспекты генетического почвоведения // Почвоведение: история, социология, методология. Памяти основателя теоретического почвоведения В.В. Докучаева / Отв. ред. В.Н. Кудеяров, И.В. Иванов. — М.: Наука, 2005. — С. 11-23.
17. Глинка К.Д. Русское почвоведение: Краткий исторический очерк: (К 20-й годовщине смерти В.В. Докучаева) // Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, 1924. Т. 1. — С. 1-24.
18. Глинка К.Д. В.В. Докучаев как создатель русского почвоведения // Тр. Почв. н-та, 1927. Вып. 2. — С. 301-302; 318-322.
19. Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Жизнь и деятельность В.В. Докучаева // Тр. Почв. ин-та АН СССР, 1927. Вып. 2. — С. 289-300.
20. Прасолов Л.И. Докучаев — его жизнь и деятельность // Почвоведение, 1946. №6. — С. 333-340.
21. Полынов Б.Б. В.В. Докучаев и естествознание // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1947. №1. — С. 105-113.
22. Берг Л.С. Докучаев как географ // Почвоведение, 1939. №2. — С. 14-19.
23. Вильямс В.Р. Значение трудов В.В. Докучаева в развитии почвоведения // В.В. Докучаев. Избранные сочинения. Т. 1. — М.: Сельхозгиз, 1948. — С. 12-20.
24. Григорьев А.А. Великий вклад в учение о единстве природы: (К 50-летию со дня смерти В.В. Докучаева) // Природа, 1953. №12. — С. 27-34.
25. Герасимов И.П. Великий русский ученый В.В. Докучаев: (К 125-летию со дня рождения) // Почвоведение, 1971. №8. — С. 3-7.
26. Сочава В.Б. В.В. Докучаев и русская геоботаника: К столетию со дня рождения В.В. Докучаева // Сов. ботаника, 1946. Т. 14. №2. — С. 73-78.
27. Морозов Г.Ф. Значение работ В.В. Докучаева для лесоводства // Почвоведение, 1903. №4. — С. 415-421.
28. Чесноков В.С., Рыбальский Н.Г. Основоположник генетического почвоведения (к 170-летию В.В. Докучаева) // Природно-ресурсные ведомости, 2016. №2 (425). — С. 6.
29. Чесноков В.С. Научные новаторы: В.В. Докучаев и В.И. Вернадский (к 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского // Природно-ресурсные ведомости, 2012. №10 (385). — С. 6.
30. Ливанцова С.Ю., Максимов Ю.И., Рыбальский Н.Г., Снакин В.В. Добрая воля, просвящённый взгляд на дело и любовь к земле (к 170-летию В.В. Докучаева) // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2016. №1 (145). — С. 79-88.
31. Любимова И.Н., Рыбальский Н.Г. Почвенному институту им. В.В. Докучаева — 90 лет // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2017. №3. — С. 87-92.
32. Русский чернозем — сто лет после Докучаева / Под ред. В.А. Ковды, Е.М. Самойловой. — М.: Наука, 1983. — 302 с.
33. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году» / Н.Г. Рыбальский, Е.В. Муравьева, В.В. Снакин, С.А. Шоба и др. — М.: НИА-Природа, 2017. — 760 с.

Сведения об авторах:

Муравьева Евгения Викторовна, руководитель Центра региональной информации НИА-Природа; e-mail: nia_priroda@mail.ru.

Рыбальский Николай Григорьевич, д.б.н., проф., директор НИА-Природа, первый вице-президент Российской экологической академии, член ЦС Общества почвоведов им. В.В. Докучаева; e-mail: rng@priroda.ru.

Снакин Валерий Викторович, д.б.н., проф., зав. лабораторией ландшафтной экологии Института фундаментальных проблем биологии РАН, зав. сектором Музея землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, член Президиума Российской экологической академии; e-mail: snakin@mail.ru; г. Москва, Ленинские горы, 1.

Шоба Сергей Алексеевич, чл.-корр. РАН, президент факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, директор Евразийского центра по продовольственной безопасности (Агроцентр МГУ), президент Общества почвоведов им. В.В. Докучаева; e-mail: s.a.shoba1945@gmail.com.

К 75-летию академика Н.С. КАСИМОВА

16 мая исполнилось 75 лет со дня рождения географа, ландшафтоведа-геохимика, эколога, руководителя ландшафтно-геохимической школы Полынова-Глазовской-Перельмана, д.г.н., проф., акад. РАН, президента географического факультета и зав. кафедрой геохимии ландшафтов и географии почв МГУ, г.н.с. ИГЕМ РАН, председателя Учебно-методического объединения университетов России по экологии, первого вице-президента РГО, председателя Учёного и Экспертного совета РГО, председателя Московского городского отделения РГО, председателя Общественно-делового совета по нацпроекту «Экология», зампредседателя Национального комитета российских географов, главреда журнала «Geography, Environment, Sustainability». Заслуженного профессора Московского университета, Заслуженного географа РФ, четырежды лауреата Премий Правительства РФ, Ломоносовских премий МГУ, Почетного работника высшей школы, Почётного члена Росэкоакадемии, Николая Сергеевича КАСИМОВА.

Вся научно-педагогическая и организационная деятельность Николая Сергеевича связана с географическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова, который он окончил с отличием в 1968 г. по кафедре физической географии (ныне — кафедра физической географии и ландшафтоведения). После защиты кандидатской диссертации на тему «Геохимия ландшафтов зон разломов » он с 1972 г. работал на кафедре геохимии ландшафтов и географии почв младшим и старшим научным сотрудником, доцентом, профессором. В 1984 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Палеогеохимия ландшафтов степей и пустынь». С 1987 г. — завкафедрой, а с 1990 г. в течение 25 лет руководил коллективом географов Московского университета. С апреля 2015 г. он является президентом географического факультета и советником ректора МГУ.

За время работы Николая Сергеевича в должности декана создавались и внедрялись новые образовательные программы, была сформирована новая кафедра, Женевский филиал, открыты программы подготовки географов в Казахстанском и Черноморском филиалах МГУ, создан Эколого-геохимический научно-образовательный центр, заработал Геопортал МГУ, факультет оказался в авангарде нового этапа развития РГО, созданы условия для реализации исследований по крупным грантам Правительства РФ и Российского научного фонда, велась поддержка молодых ученых, факультет пережил непростой переход на ЕГЭ, происходила модернизация полевых практик на учебно-научных базах факультета и многое другое.

Н.С. Касимов — широко известный в России и за рубежом ученый в области геохимии ландшафтов, геохимии окружающей среды, биогеохимии, геохимии аквальных ландшафтов, палеогеохимии. Он ученик выдающегося геохимика, одного из основателей ландшафтно-геохимической школы — Александра Ильича Перельмана (18.05.1916-07.03.1998), с которым его связывали совместная 30-летняя научная работа и дружба. Им на основе разработанного сопряженного парагенетического элементного анализа коры выветривания, континентальных отложений, современных и ископаемых почв, растений впервые в целостном виде исследована геохимия и палеогеохимия степных и пустынных ландшафтов, создана концепция латеральной геохимической сопряженности ландшафтов и предложена новая классификация почвенно-геохимических катен. Впервые описаны кислые геохимические барьеры в степных и лесостепных почвах, на которых осаждаются химические элементы, подвижные в щелочной среде, щелочные и кислородные барьеры в почвах рудных месторождений. Предложено понятие о двусторонних геохимических барьерах, на которых осаждаются разнородные парагенетические ассоциации микроэлементов. На основе понятия о фоновой геохимической структуре ландшафта им разработаны ландшафтно-геохимические принципы фонового мониторинга природной среды. Он внес значительный вклад в изучение генезиса, морфологии и геохимии ископаемых мел-палеогеновых и неогеновых почв, что позволило ему восстановить палеогеохимию ландшафтов степей и пустынь в кайнозое. Все эти вопросы нашли отражение в монографиях: «Геохимия степных и пустынных ландшафтов» (1988), «Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды» (1989); совместно с А.И. Перельманом им выполнено фундаментальное научное обобщение теории, методологии и прикладных проблем по геохимии ландшафтов, опубликованное в книге «Геохимия ландшафта» (1999).

Обширный цикл работ Николая Сергеевича посвящен разработке теоретических и методических основ геохимических поисков полезных ископаемых, геохимии и палеогеохимии рудных провинций, биогеохимии, опубликованные в монографиях: «Геохимия ландшафтов зон разломов» (1980), «Геохимия ландшафтов рудных провинций» (совм. с А.И. Перельманом, 1982), «Биогеохимия» (совм. с В.Н. Башкиным, 2004).

За последние годы им разработаны теоретические и методические основы геохимии городских ландшафтов, их классификации, геохимические принципы создания геоинформационных систем городов и регионов, геохимии аквальных ландшафтов. Им впервые предложена геохимическая классификация городов и городских ландшафтов, сформулирован принцип геохимического диссо-

нанса техногенной нагрузки и природного потенциала среды, что изложено в книгах «Географическое прогнозирование и охрана природы» (1990), «Экогеохимия городских ландшафтов» (1995) и др. Под руководством Н.С. Касимова создан фундаментальный «Экологический атлас России» (2001), который был удостоен (в 2004 г.) Премии Правительства РФ в области науки и техники (совместно с федеральным атласом «Природные ресурсы и экология», подготовленным коллективом сотрудников НИА-Природа во главе с Н.Г. Рыбальским и В.В. Снакиным). Проводятся уникальные эколого-геохимические исследования по оценке воздействия компонентов топлива космических ракет на окружающую среду. Им впервые опубликованы данные о распределении гептила в степных и пустынных почвах, оценена степень и опасность его влияния на природные ландшафты.

Важным этапом научной деятельности Н.С. Касимова явились многолетние эколого-географические исследования по изучению влияния колебаний уровня Каспийского моря на прибрежные регионы. По этой проблеме он руководит целым рядом международных проектов по созданию геоинформационных систем для биосферных заповедников в России, изучению геохимических изменений прибрежных почв и донных отложений в результате подъема уровня Каспийского моря. На базе стационарных почвенно-геохимических исследований были выявлены основные тренды геохимических изменений в почвах регрессивной и трансгрессивной стадий колебаний Каспия, рассчитаны элементы баланса выноса тяжелых металлов со стоком Волги. Он является главным редактором и автором созданной им серии «Геоэкология Прикаспия».

За цикл работ по геохимии природных и техногенных ландшафтов Николаю Сергеевичу присуждена Ломоносовская премия МГУ I степени (2000). К 250-летию МГУ под его редакцией вышла не имеющая аналогов 7-томная серия Юбилейных трудов ученых географического факультета МГУ «География, общество, окружающая среда» (2004). В 2000 г. он избран членом-корреспондентом РАН по Отделению наук о Земле, а в 2008 г. — действительным членом РАН (Отделение океанологии, физики атмосферы и географии).

Николай Сергеевич является автором и соавтором свыше 500 научных работ.

В течение многих лет Николай Сергеевич ведет преподавательскую работу в МГУ. Он читает курсы лекций «Геохимия ландшафта» и «Геохимия природных и техногенных ландшафтов», является совместно с А.И. Перельманом автором фундаментального учебного пособия «Геохимия ландшафта» (1999), руководит дипломными и курсовыми работами, аспирантами. Он подготовил более 15 кандидатов и докторов наук. Николай Сергеевич читал лекции в Софийском, Гаванском, Кембриджском и Барселонском университетах.

Под руководством Н.С. Касимова в последние годы созданы монографии «Нефть и окружающая среда Калининградской области» (2008), «Географические научные школы Московского Университета» (2008). Большое внимание Н.С. Касимов уделяет вопросам развития образования в контексте устойчивого развития. Под его руководством изданы монографии «На пути к образованию для устойчивого развития» (2006), «Образование для устойчивого развития в высшей школе России: научные основы и стратегия развития» (2007), «Образование для устойчивого развития: опыт Восточной Европы, России и Центральной Азии» (2008).

На протяжении 30 лет Николай Сергеевич возглавлял Учебно-методические советы по географии и по экологии и устойчивому развитию УМО по классическому университетскому образованию. Огромная его заслуга в области организации высшего образования в России связана с разработкой и внедрением в российские университеты подготовки специалистов в области экологии и природопользования. Работа над созданием первой в России системы экологического образования началась в 1994 году. К 2000 г. подготовку специалистов-экологов осуществляли уже 130 университетов страны, а в настоящее время — более 150.

Являясь председателем руководящего комитета Технологической платформы «Технологии экологического развития» (2011), Н.С. Касимов вместе с коллегами реализует интеграцию ресурсов бизнеса, науки, государственной власти и гражданского общества для распространения в России экологических технологий и экологических услуг.

Николай Сергеевич заслужил репутацию дальновидного, гибкого, справедливого, принципиального, но демократичного руководителя. Сегодня в качестве президента географического факультета Николай Сергеевич продолжает руководить разнообразными российскими и международными проектами. Среди них издание Экологического атласа России (2017), Национального атласа Арктики (2014), Эколого-географического атлас-монографии Селенга-Байкал (2019), Ecosystems of Mongolia, Atlas (2019), участие в Пан-Евразийском эксперименте (PEEX — междисциплинарном проекте, рассчитанном на десятки лет, нацеленном на фундаментальные проблемы окружающей среды, включая ее взаимодействие с экономикой и технологическим развитием), создание новой концепции школьной географии. Он — главный редактор журнала «Geography, Environment, Sustainability», бессменный член редколлегии журнала «Использование и охрана природных ресурсов в России».

Несколько созывов Николай Сергеевич возглавлял Общественный совет при Минприроды России (до 2019 г.), является председателем Общественно-делового совета по национальному проекту «Экология».

Николай Сергеевич один из немногих, кто является четырежды лауреатом Премий Правительства РФ: в области образования за разработку «Системы анализа и оценки научного содержания учебников для средней школы» (2012) и создание системы экологического образования в университетах России (2000); в области науки и техники — за разработку экологических и природно-ресурсных атласов России (2004), в области туризма — за разработку и внедрение системы подготовки кадров для индустрии туризма в России (2015). Лауреат Ломоносовских премий МГУ — за педагогическую деятельность (1998) и за научную работу (2000), Почетный работник высшей школы (1998), Почетный работник гидрометеорологии (2008). Награжден орденом Дружбы (2005), орденом Почёта (2019), Большой золотой медалью РГО за ученые труды (2016). Заслуженный профессор Московского университета (2016), Заслуженный географ РФ (2020).

Президиум Российской экологической академии и редакция журнала сердечно поздравляют Николая Сергеевича с 75-летием и желают крепкого здоровья, хорошего настроения, добра, радости, благополучия и претворения новых идей во благо географической науки, а также географического и экологического образования!

65 лет академику А.Л. ИВАНОВУ

5 апреля исполнилось 65 лет со дня рождения крупного ученого в области агрохимии и почвоведения, доктора биологических наук, профессора, академика РАН, заслуженного деятеля науки РФ, лауреата премии Правительства России в области образования, директора Федерального исследовательского центра «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», председателя Научного совета по земледелию, мелиорации, водному и лесному хозяйству Отделения сельскохозяйственных наук РАН, председателя Межведомственного научно-экспертного совета «Глобальный климат и рациональное природопользование» Межведомственной рабочей группы при Администрации Президента РФ по вопросам, связанным с изменением климата и обеспечением устойчивого развития, вице-президента Общества почвоведов им. В.В. Докучаева, председателя Научно-редакционного совета журнала «Теоретические и прикладные проблемы АПК» Андрея Леонидовича ИВАНОВА.

Андрей Леонидович родился в с. Елтайское Каскеленского района Алма-Атинской области Казахской ССР в рабочей, многодетной семье. Отец Леонид Петрович — участник Великой Отечественной войны, слесарь-наладчик, мама Любовь Захаровна — работник Союзпечати. Он очень рано проявил интерес к естественным наукам. Закончив с отличием среднюю школу с углубленным изучением биологии, он выбрал сельскохозяйственное направление будущей профессии и в 1979 г. окончил с отличием факультет агрохимии и почвоведения Казахского СХИ, г. Алма-Ата, по специальности агрохимия и почвоведение.

Творческая биография А.Л. Иванова включает три периода: казахстанский (1980-1992), владимирский (1992-2002), московский, различающиеся тематикой и масштабами научной и научно-организационной деятельности.

Первые его научные работы были опубликованы еще в студенческие годы и после окончания Казахского СХИ он был оставлен в этом же институте. В 1984 г. он защитил кандидатскую диссертацию в Институте почвоведения и агрохимии СО АН СССР, продолжая работать в Казахском СХИ, он в кратчайшие сроки организовал лабораторию с фитотронами и новейшими аналитическими приборами, что позволило разработать ряд фундаментальных теоретических положений для описания закономерностей трансформации фосфатов, принципы и методология интегрированного управления фосфорным режимом почв в агроценозах. Таким образом, раннее увлечение вопросами применения фосфорных удобрений и их превращения в почвах Казахстана в дальнейшем переросло в разработку крупной проблемы оптимизации биогеохимического цикла фосфора. Результаты исследований были обобщены им в монографии «Фосфатный режим почв Казахстана» (1990) и послужили основой для защиты докторской диссертации через 7 лет после кандидатской в том же Институте почвоведения и агрохимии СО АН СССР 1991 г. В диссертации наряду с решением чисто агрохимических проблем, вскрываются причины возникновения негативных экологических последствий интенсификации производства и нарушения рационального природопользования. Результаты докторской диссертации были опубликованы в монографии «Фосфор в земледелии: управление и экология» (1991). И как дань юношескому научному увлечению, в 2012 г. опубликована монография «Агробиогеохимический цикл фосфора». В целом работы А.Л. Иванова в казахстанский период его деятельности внесли существенный вклад в развитие теории трансформации фосфорных соединений в основных регионах Казахстана и нашли заслуженное признание в отечественной агрохимии.

В 1992 г. Андрей Леонидович возглавил Владимирский НИИ сельского хозяйства (г. Суздаль). Ему за короткий срок удалось превратить его в авторитетное научно-исследовательское учреждение, решающее не только региональные, но и фундаментальные проблемы современного земледелия, агрохимии и почвоведения. Инициативы А.Л. Иванова, как директора Владимирского НИИСХ, совпали с

новой программой развития научного земледелия, принятой в 1992 г. на сессии Россельхозакадемии, ориентированной на решение задач экологизации и адаптивной интенсификации земледелия и конструирования агроландшафтов. Уже в 1996 г. эти подходы получили развитие в виде предложенной им программы разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия Владимирской области. Его исследования в этот период были направлены на разработку методологии создания систем земледелия на ландшафтной основе. Им были выдвинуты системно-экологические подходы к применению минеральных удобрений, которые в дальнейшем реализовались при формировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Благодаря необычайному организационному таланту он сумел подключить к новой проблематике опытных специалистов и ученых из различных организаций. Созданный им при Институте творческий коллектив с участием ученых Тимирязевской сельхозакадемии, МГУ им. М.В. Ломоносова, Владимирского госуниверситета оказал большое влияние на разработку методологии адаптивно-ландшафтного земледелия.

В 1995 г. Андрей Леонидович избирается членом-корреспондентом, а в 1999 г. — академиком Российской сельскохозяйственной академии.

А.Л. Иванов принимал непосредственное участие в подготовке изменений и дополнений в Федеральный закон от 16 июля 1998 г. №101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения».

Под руководством А.Л.Иванова в сотрудничестве с В.И. Кирюшиным была создана первая математическая модель адаптивно-ландшафтного земледелия на примере опытного хозяйства Владимирского НИИСХ, и затем разработана методика проектирования систем земледелия на основе ГИС агроэкологической оценки земель (монографии: «Владимирское Ополье — история освоения, генезис почв, эволюция социальных отношений, опыт адаптации земледелия», 2000; «Модель адаптивно-ландшафтного земледелия Владимирского Ополья», 2003). Обсуждение этих достижений заняло важное место в программе Съезда Докучаевского общества почвоведов, проведенного в 2000 г. на базе Владимирского НИИСХ по инициативе А.Л. Иванова. Благодаря его организационной деятельности суздальский съезд по научной значимости и форме проведения оставил наиболее яркий след в истории Докучаевского общества почвоведов. Такой интегральный подход к решению земледельческих проблем в контексте исторических и социально-экономических условий — характерная особенность всей последующей его научной деятельности.

В 2001 г. Андрей Леонидович становится академиком-секретарем Отделения земледелия, а с 2002 г. — вице-президентом Россельхозакадемии. Будучи вице-президентом, он координировал работы по земледелию, мелиорации, водному и лесному хозяйству в масштабе страны, руководил Советом при президиуме Россельхозакадемии по проблемам экологии в АПК, руководил работой и участвовал в составе рабочих групп по подготовке ФЦП «Сохранение и восстановление плодородия почв и агроландшафтов РФ» и «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в РФ до 2020 года», Стратегии развития защитного лесоразведения, Основ государственной лесной политики, большого количества методических и нормативных документов для Минсельхоза России, МЧС России, Минприроды России, Рослесхоза, Росгидромета.

По инициативе А.Л. Иванова были скорректированы программы научных исследований Россельхозакадемии в сторону усиления внимания к проблемам климатической адаптации земледелия, изложенных им в монографиях: «Глобальные проявления изменений климата в агропромышленной сфере» (в соавт., 2004); «Устойчивость земледелия и риски в условиях изменения климата» (в соавт., 2009); «Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России» (в соавт., 2009).

На посту вице-президента Россельхозакадемии и академика-секретаря Отделения земледелия, а также председателя Научного совета по проблемам экологии в агропромышленном комплексе при Президиуме Россельхозакадемии А.Л. Иванов проводил научное обеспечение экологизации земледелия при одновременной интенсификации путем создания наукоемких агротехнологий, разработки методологии, проектирования и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Эти работы были подытожены созданием фундаментальной монографии «Агроэкологическая оценка земель. Проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий» (2005), апробированы в различных регионах страны в качестве методических рекомендаций при разработке пилотных проектов адаптивно-ландшафтного земледелия и агротехнологий на сельскохозяйственных предприятиях. Данная методология вошла в образовательные программы сельскохозяйственных вузов. За комплекс учебных и учебно-методических изданий А.Л. Иванов удостоен Премии Правительства РФ 2013 г. в области образования.

В 2011 г. А.Л. Иванов, оставаясь вице-президентом Россельхозакадемии, возглавляет Почвенный институт им. В.В. Докучаева. Под его руководством принципиально усовершенствовался план научно-исследовательских работ Института, созданы новые направления в части мониторинга, картографии, использования средств дистанционного зондирования, новых интеллектуальноемких технологий оценки состояния почвенного покрова России, на уровне мировых стандартов. Проведена реконструкция здания, изменился облик помещений и инфраструктуры, появилось много современного оборудования, созданы новые лаборатории, укрепился и сохранился кадровый потенциал, к науке привлекается талантливая молодежь. В несколько раз повысились

условия социальной защищенности, зарплата сотрудников, общий объем освоенных финансовых средств. Институт — обладатель грантов Российского научного фонда, РФФИ, Президиума РАН, прямых договоров с субъектами Федерации и сельхозпроизводителями. Создан архив информации по почвам России, коллекция образцов метагеномов и библиотека микроструктур почвы. Важнейшим достижением является созданный под его руководством и редакцией «Единый государственный реестр почвенных ресурсов России» (2014), утвержденный и принятый для использования в практической работе Минсельхозом (2014) и Минприроды России (2019). Под его руководством была подготовлена и издана фундаментальная трехтомная монография «Научные основы предотвращения деградации почв (земель) сельскохозяйственного назначения» (2013).

Почвенный институт под руководством А.Л. Иванова совместно с научными учреждениями, общественными организациями, учеными, обладающими не только глубокими профессиональными знаниями, но и активной гражданской позицией, принял участие в разработке рекомендации «Неотложные меры развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Нечерноземной зоны Российской Федерации до 2030 года». Рекомендации были одобрены на заседании Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию.

Являясь председателем Научного совета по земледелию, мелиорации, водному и лесному хозяйству Отделения сельскохозяйственных наук РАН, он разрабатывает фундаментальную проблему возникновения и выработки мер предотвращения деградации почвенного покрова России, в условиях техногенеза и глобальных изменений климата, в т.ч. в Арктической зоне, Крыму, Северном Кавказе, Дальнем Востоке, аридных регионах, подверженных опустыниванию. По данной проблеме А.Л. Иванов неоднократно выступал на коллегии Минсельхоза России, в комитетах Совета Федерации, Госдумы, научных сессиях, президиумах Россельхозакадемии и РАН.

С учетом современных вызовов и масштабных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом России, А.Л. Ивановым проделана большая организационная работа, направленная на создание Федерального исследовательского центра (ФИЦ) «Почвенный институт имени В.В. Докучаева». Центр образован (в соответствии с приказом Минобрнауки России от 5 ноября 2019 г. № 1230) путем присоединения к Почвенному институту им. В.В. Докучаева Центрального музея почвоведения им. В.В. Докучаева и ВНИИ мелиорированных земель.

В 2020 г. ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», вошел в состав участников консорциума научного центра мирового уровня (НЦМУ) «Агротехнологии будущего» в рамках национального проекта «Наука».

Являясь председателем Межведомственного научно-экспертного совета «Глобальный климат и рациональное природопользование: нуль-эмиссия и нуль-деградация» Межведомственной рабочей группы при Администрации Президента Российской Федерации по вопросам, связанным с изменением климата и обеспечением устойчивого развития, академик А.Л. Иванов разрабатывает фундаментальную проблему возникновения и выработки мер предотвращения деградации почвенного покрова России и глобальных изменений климата. На эту тему под его редакцией и непосредственным участии изданы национальные доклады: «Мероприятия комплексного плана регулирования выбросов парниковых газов, технологий адаптации к изменениям климата и достижения нуль-деградации земель (почв) в сельском и лесном хозяйстве России» (2016); «Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство)» (2018); «Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)» (2019).

Под руководством А.Л. Иванова защищено 6 кандидатских и 2 докторские диссертации.

Он автор более 360 научных публикаций, в том числе более 40 монографий, учебных пособий и методических документов.

Является главным редактором журнала «Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева», председателем Научно-редакционного совета журнала «Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса», членом редколлегии журнала «Земледелие», ряда других научных журналов.

Андрей Леонидович ведет большую общественную работу: является членом ряда авторитетных международных сообществ, академий, почетным профессором аграрных университетов, членом Бюро Отделения сельскохозяйственных наук РАН, вице-президентом Общества почвоведов им. В.В. Докучаева, членом Совета директоров при ФАНО, работает в Комиссии по присуждению премий Правительства РФ в области науки и техники.

А.Л. Иванов — Заслуженный деятель науки РФ (2007), лауреат премии Правительства РФ в области образования (2013), лауреат премии акад. В.Р. Вильямса (2015). В 2019 г. награжден орденом Почета.

Общество почвоведов им. В.В. Докучаева, факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, президиум Росэкоакадемии, редакция журнала «Использование и охрана природных ресурсов в России» поздравляют Андрея Леонидовича с юбилеем и желают крепкого здоровья, благополучия, творческих успехов в деле сохранения почв в России.

Общественность и природа

УДК 911.9

Направления проведения общественной экологической экспертизы на основе современных публичных государственных информационных систем при оценке результатов инженерно-экологических изысканий

Ю.В. Петров, к.г.н., Е.А. Олейник, Тюменский госуниверситет

В статье на примере строительства школы в одном из районов Тюменской области рассмотрена возможность информационного обеспечения инженерно-экологических изысканий для проведения общественных слушаний на основе существующих государственных информационных систем. По результатам исследования систематизированы общедоступные сведения по местоположению школы, сформулированы достоинства и недостатки использования предлагаемого подхода.

Ключевые слова: государственная информационная система, экологические изыскания, общественная экологическая экспертиза, общественные слушания, Тюменская область.

Введение

Проведение инженерно-экологических изысканий является неотъемлемым этапом строительного инвестиционного цикла [1, 2]. По итогам данной процедуры формируется основа для проведения последующего проектирования, как и дается оценка безопасности местоположения строительного объекта, а также интеграции решений в существующий ландшафт [3]. Инженерно-экологические изыскания основаны на обработке полевого материала, который полноценно не заменят литературные и электронные информационные источники, но который может быть верифицирован с историческими сведениями, географическим окружением, социальными ожиданиями.

Цифровизация, повышающая транспарентность хозяйственной деятельности, открывает перспективы проведения общественной экологической экспертизы на всём протяжении строительного инвестиционного цикла [4, 5], вооружившись альтернативными источниками сведений, которые позволяют в дистанционном формате создавать представление о геотории [6], о пространственных приоритетах [7], рисках и их страховании [8]. Данная опция приобрела особое значение в условиях коронавирусной пандемии [9], когда классические инструменты проведения общественных слушаний и регулярных собраний ограничены.

В данной работе, на примере реконструкции среднеобразовательной школы в Абатском районе Тюменской области, нами рассмотрены направления проведения общественной экологической экспертизы на основе анализа данных современных публичных государственных информационных систем [10, 11]. Цель работы: на примере общедоступных государственных информационных систем провести систематизацию сведений для оценки результатов инженерно-экологических изысканий для последующего использования в процедуре общественных слушаний.

Краткая характеристика объекта исследования

Исследуемый объект расположен в районном центре — с. Абатское Тюменской области (*рис. 1*). Объект подробно представлен в пространственных публичных информационных системах: Публичная кадастровая карта и Геопортал

Рис. 1. **Исследуемый объект на публичной кадастровой карте** (https://pkk.rosreestr.ru)

Рис. 2. **Исследуемый объект на материалах дистанционного зондирования Земли, режим «Яндекс Гибрид»** (https://gis.72to.ru)

Тюменской области. Местоположение школы на южной окраине села предопределяет взаимодействие объекта и связанного с его реконструкцией парка строительной техники с близлежащими пойменными и террасовыми урочищами водных объектов, которые отчетливо детектируются на космических снимках, а также подтверждаются на подгружаемых общедоступных фотографиях пользователей информационных систем. Наличие делимитированной и демаркированной зоны школьной площадки снижает пресс на окружающие приусадебные участки, дорожно-транспортную инфраструктуру и предпринимательские объекты.

Качество современных спутниковых снимков (*рис. 2*) позволяет нам выделять наличие ограниченной древесной растительности в пределах школьной территории, а также участки сведенной травяной растительности, что позволяет определять критерии к ландшафтному дизайну, а также к акцентированию внимания на потребности в зеленых насаждениях. Также выделяются хозяйственные постройки, распаханный садовый участок, которые должны быть комплексно учтены в реконструкции общеобразовательной школы, так как являются элементами устоявшегося школьного распорядка.

Гидрография. На участке исследуемой территории отсутствуют поверхностные водные объекты. Но в непосредственной близости находятся 2 водоема — озеро и старица. Наименование озера не представлено в редакции Государственного каталога географических названий на 22.12.2020, нет его и на публичной кадастровой карте. В источниках учреждений Абатского района (аннотация школьной программы по урокам географии, проведенным в «разнотрансформированном пространстве»[1]) проходит наименование «оз. Власково». Старица Вавилон, на геопортале Тюменской области обозначена как река (*рис. 3*).

[1] Аннотация к программам по географии 5-9 классы (ФГОС). URL: http://1.abatskobr.ru/media/cms_page_media/3611/%D0%90%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%205-9.docx

Рис. 3. **Район местоположения исследуемого объекта** (https://gis.72to.ru/)

Растительность. Согласно зонально-провинциальному делению растительного покрова Тюменской области территория размещения объекта исследований располагается в лесостепной подзоне Верхнеиртышской провинции мелколиственных лесов и разнотравно-злаковых луговых степей, в Омско-Иртышском левобережном округе, который характеризуется значительным антропогенным преобразованием [12]. На плане южной окраины села (см. рис. 2) видна роль школьного двора, как одной из четырех облагороженных зеленых локаций. При ограниченности на общем плане озеленения села значимость насаждений в границах школьного двора повышается.

Самыми крупными по числу видов в локальной флоре Абатского района являются роды Equisetum, Salix, Lathyrus, Trifolium, объединяющие по 6 видов (3,5%) каждый, роды Potentilla, Vicia, Galium, Veronica, Sparganium, Artemisia, Carex, Potamogeton — по 4 вида (2,3%) каждый. По 3 вида объединяют 6% родов. Остальные роды одно- и двувидовые [13, 14].

Результаты сбора и анализа справочно-информационных материалов

В условиях дистанционного обследования территории для целей инженерно-экологических изысканий принципиально важными становятся характеристики вовлечения урочищ в ландшафтную структуру региона [15, 16], сеть ООПТ [17]. В условиях общественного обсуждения также необходимым элементом является ориентация на экологический каркас [18, 19]. Данное понятие в законодательстве не закреплено, но имеет широкое практическое значение в вопросах поиска наиболее рационального управленческого решения в области охраны окружающей среды. Применительно к нашей территории исследования были рассмотрены 6 природоохранных позиций (*табл; рис. 4*), которые не были де-юре отмечены.

Таблица

Виды и источники справочно-информационных материалов

Природоохранная позиция	*Государственная информационная система*	*Ответственный орган государственной исполнительной власти*
ООПТ федерального значения	Геопортал Тюменской области[1]	Минприроды России
ООПТ регионального значения	Геопортал Тюменской области	Департамент недропользования и экологии Тюменской области
ООПТ местного значения	Геопортал Тюменской области	Департамент недропользования и экологии Тюменской области
Территории традиционного природопользования КМНС	Портал органов госвласти Тюменской области[2]	Комитет по делам национальностей Тюменской области
Объекты историко-культурного наследия	Геопортал Тюменской области	Комитет по охране и использованию объектов историко-культурного наследия Тюменской области
Защитные леса и особо защитные участки лесов	Геопортал Тюменской области	Департамент лесного комплекса Тюменской области

[1] Постановление Правительства Тюменской области от 26.10.2015 №487-п.

[2] URL https://kdn.admtyumen.ru.

Рис. 4. **Расстояния до ближайших ООПТ, с. Абатское** (https://gis.72to.ru)

Территория Приишимского района вытянута вдоль реки Ишим в северо-восточном направлении и занимает левобережную и правобережную части долины, что отчетливо детектируется на материалах дистанционного зондирования Земли среднего разрешения (Геопортал Тюменской области, режим «Яндекс Гибрид»). Центральная часть района занята широкой поймой и комплексом надпойменных террас. Правый коренной склон довольно крутой и изрезан овражно-балочной сетью и долинами небольших рек. Пологая левобережная часть незаметно сливается с плоскими водораздельными равнинами. Дальнейшее районирование территории для целей охраны окружающей среды требует углубленного привлечения современных подходов в принятии управленческих решений. В связи с этим для удобства классификации ландшафтов территории целесообразно использовать генетические классы антропизированных экосистем [20], так как исследуемая территория характеризуется существенными антропогенными преобразованиями, но с сохранением значительной роли природных компонентов. Согласно данной классификации, территория исследования располагается в пределах селитебного класса антропизированных экосистем, относящегося к экотехнической секции. Соответственно, при проектировании решений в данной местности, необходимо сохранение селитебного характера урочищ с усилением природных элементов, снижающих уровень технической составляющей.

Согласно схеме почвенно-географического районирования [21, 12] Тюменской области территория исследования относится к лесостепной зоне, южно-лесостепной подзоне солонцеватых серых лесных почв и черноземов и располагается в Приишимском почвенном районе выщелоченных черноземов, серых лесных и лугово-черноземных почв. Почвообразующими породами, соответственно, должны выступать лёссовидные карбонатные суглинки и глины, иногда засоленные. Неустойчивый характер существующих почвенных разностей предопределяет проведение агромелиоративных мероприятий на постоянной основе в границах открытой поверхности школьного двора. Здесь возможна организация регулярного мониторинга, позволяющего отслеживать состояние почв, принимать соответствующие управленческие решения. Следует отметить, что существующие технологии школьных исследований позволяют систематизировать данный процесс, переводя его в практическую результативную плоскость, а не абстрактные рассуждения [22, 23].

Выводы

В связи с реконструкцией здания школы изменений в степени загрязнении атмосферного воздуха не произойдет, поскольку основным источником выбросов в настоящее время и по завершении строительства является движущийся по расположенной рядом автомобильной дороге транспортный поток. Согласно результатам анализа картографического материала установлено, что в настоящее время источниками акустического воздействия на территорию, прилегающую к проектируемому объекту, являются потоки автомобильного транспорта, движущиеся по расположенной рядом автодороге.

В непосредственной близости от объекта строительства видовое разнообразие временно уменьшится. В небольшом числе сохранятся виды, устойчивые к антропогенному воздействию, например, воробьиные. Подвижные животные вытесняются, избегая действия строительной и транспортной техники, шумового воздействия. Крупные, осторожные животные при регулярной работе различной техники мигрируют в более спокойные места. Крылатые насекомые благодаря своей подвижности также избегают механического воздействия.

В качестве рекомендаций предлагается осуществлять современные подходы геоинформационного представления деятельности средней шко-

лы. Здесь могут быть задействованы инструменты картографирования участков использования территории и прилегающей зоны, а также ее подземное обустройство [24]. Новый современный социальный объект получит в этом случае современное технологичное обрамление, учитывающее современные экологические реалии.

Дистанционное обследование не позволяет ответить на большинство экологических запросов общества. Существующие государственные информационные системы не дают возможности обеспечивать проектировщиков, общественность необходимой информацией. Вместе с тем, систематизированное дистанционное обследование территории позволяет достигать рационализации в вопросах использования окружающей среды, полноценности исследований, комплексности организации последующего мониторинга. Основные практические результаты можно разделить на 3 группы потребителей.

1) профессиональное сообщество экологов-изыскателей: верификация результатов деятельности организаций на рынке профессиональных услуг, что существенно усложняет вхождение непрофессиональных игроков, повышает общий уровень компетентности, скорость обмена опытом и знаниями;

2) органы государственной власти: надзор над результатами выполненных работ по реализации общественно-значимых объектов в структуре созданных государственных информационных систем [25], а также вторичное и последующее использование материалов, загруженных в сформированные банки и базы данных;

3) общественность: контроль над качеством проводимых работ, информационной обеспеченностью, последующий мониторинг последствий от принятого решения.

Немаловажным фактором выступает и финансовая сторона. Цифровизация окружающей действительности затрагивает все стороны публичных взаимоотношений, а эффекты от ее внедрения могут проявляться в многократном и разностороннем, многозональном использовании результатов дигитализации. Космический снимок, купленный под цели землеустройства, в дальнейшем не размещается на пыльной полке, а вовлекается в информационный оборот [26]. При этом, как верификационная база для землеустроителей, так и в качестве ресурса для экологов, изыскателей, учащихся, отдыхающих и т.д.

Применение риск-ориентированного моделирования, как одного из основных инструментов эконадзора, позволит максимально учесть и результаты инженерно-экологических изысканий, и сбалансированное внедрение социального объекта в существующую окружающую среду. Точечный подход к созданию, реконструкции объектов позволяет представлять общественные экологические интересы в комплексе, с запросами к институтам на сохранение безопасной и комфортной окружающей человека среды.

Литература

1. Степанова В.С., Фролова М.С., Бажакин А.В. Строительный инвестиционный цикл квартальной застройки // Известия ВУЗов. Инвестиции, строительство, недвижимость, 2013. №2. — С. 119-125.
2. Дорошенко М.Н. Математическая модель инвестиционного цикла как основа исследования рисковых влияний // European social science journal, 2017. №2-2. — С. 24-28.
3. Говоров Ю.В., Каягин В.А., Дормидонтова Т.В. Инженерно-экологические изыскания // Евразийский союз учёных, 2019. №5-1. — С. 39-41.
4. Кузьмин А.В., Трифонов Ю.Н. Общественный контроль: организационно-правовые основы и проблемы осуществления // Уч. записки Тамбовского отделения РОСМУ, 2020. №18. — С. 138-147.
5. Ирхин Ю.В. Гражданское общество в современной России: особенности, проблемы и тенденции развития // Социология власти, 2009. №7. — С. 16-18.
6. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. — М.: Мысль, 1983. — 350 с.
7. Жаворонкова Н.Г., Выпханова Г.В. Правовые проблемы стратегирования в экологическом праве // Lex Russica, 2020. №1. — С. 28-42.
8. Ищенко Н.С. Экологические вызовы и новые векторы устойчивого развития в современных условиях // Lex Russica, 2016. №8. — С. 99-116.
9. Фирсов Е.Д., Жегалин Л.С. Новая реальность: как изменится мир после пандемии // Вестник академии знаний, 2020. №4. — С. 345-350.
10. Василенко Л.А., Зотов В.В. Цифровизация публичного управления в России: риски, казусы, проблемы // Цифровая социология, 2020. №2. — С. 4-16.
11. Кайль Я.Я., Ламзин Р.М., Епинина В.С. Границы, возможности использования и проблемы применения цифровых технологий в условиях трансформации системы российского публичного управления // Инновационное развитие экономики, 2020. №2. — С. 19-28.
12. Физико-географическое районирование Тюменской области // Под ред. Н.А. Гвоздецкого. — М.: Изд-во МГУ, 1973 — 246 с.
13. Токарь О.Е., Болдырев С.Л. Особенности сложения гидромакрофитной флоры водоемов бассейна реки Китерня (Тюменская область) // Вестник Ишимского госпединститута им. П.П. Ершова, 2013. №6. — С. 100-105.
14. Болдырев С.Л. К вопросу о распространении и обилии лекарственных растений южной зоны Тюменской области // Форум устойчивого развития сельских территорий и поселений Сибири и Дальнего Востока «Сибирский земельный конгресс». — Иркутск: Изд-во «Оттиск», 2015. — С. 80-84.
15. Лысанова Г.И., Семенов Ю.М., Сороковой А.А., Балязин И.В. Картографирование геосистем и агроландшафтные исследования юга Средней Сибири // Естественные и технические науки, 2020. №1. — С. 120-124.
16. Ямашкин С.А., Ямашкин А.А., Занозин В.В., Бармин А.Н. Анализ опыта в области проектирования,

разработки, внедрения и эффективного использования цифровых инфраструктур пространственных данных в области устойчивого развития территорий // Астраханский вестник экологического образования, 2020. №1. — С. 107-128.
17. Бузмаков С.А. Сеть особо охраняемых природных территорий Пермского края // Географический вестник, 2020. №3. — С. 135-148.
18. Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Экологический каркас как природоохранная система региона // Вестник Томского госуниверситета, 2010. №340. — С. 216-221.
19. Курбатова А.С., Кочуров Б.И., Гриднев Д.З. Природно-экологический каркас в территориальном планировании муниципальных образований // Проблемы региональной экологии, 2010. №6. — С. 186-194.
20. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. — М.: ГЕОС, 1998. — 418 с.
21. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. — Новосибирск: Наука. СО, 1990. — 286 с.
22. Мирюгина Т.А., Телешова Е.В. Исследовательская деятельность учащихся на базе школьного учебно-опытного участка (из опыта работы Колесниковой Н.А.) // Академия профобразования, 2019. №5. — С. 56-80.
23. Чумаков А.Н. Экологическая культура как основа природоохранной деятельности // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2020. №3. — С. 114-120.
24. Петров Ю.В. Геоинформационные ресурсы формирования имиджа Тюменской области // Aus Sibirien-2017. — Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2017. — С. 88-92.
25. Синдирева А.В., Петров Ю.В. Организация охраны окружающей среды в Тюменской области (без автономных округов). — Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2020. — 170 с.
26. Хабаров Д.А., Хабарова И.А., Валиев Д.С. Оценка урбанизации территорий по материалам многозональной космической съемки // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2020. №2. — С. 90-92.

Сведения об авторах:

Петров Юрий Владимирович, к.г.н., доцент кафедры геоэкологии и природопользования, ФГАОУ «Тюменский государственный университет»; e-mail: petrov19811201@gmail.com.

Олейник Екатерина Алексеевна, студент Тюменского государственного университета.

Короткие сообщения

«Экология — дело каждого»

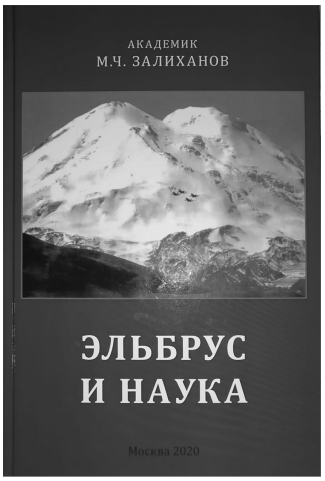
15 апреля Росприроднадзор и Центр «Аркутические инициативы» дали старт Международной детско-юношеской премии «Экология — дело каждого».

В премии могут участвовать дети и подростки от 7 до 16 лет из РФ и других стран. Участие индивидуальное и командное (до 4 человек). Ознакомиться с условиями конкурса и подать заявку можно с помощью сайта премии: https://экологияделокаждого.рф. Работы принимаются до 1 октября. После подсчёта голосов «народного жюри» (лайки в соцсетях), жюри подведет итоги. Награждение состоится на гала-концерте в Москве 25 ноября. Победителей ждёт экосмена (28 ноября-18 декабря) во Всероссийском лагере «Орлёнок». В рамках премии предусмотрено 12 номинаций: «Сохраним Планету вместе», «Моя эко-семья — моя команда», «Юный эко-блогер», «Эко-тренды», «Эко-школа», «Эко-проект», «Эко-рисунок», «Эко-фокус», «Эко-мультфильм», «Эко-волонтёр», «Юный эко-журналист», «Экология в мире» («Ecology in the world»). Для представителей СМИ включена номинация — «Рупор СМИ». Руководитель Росприроднадзора Светлана Радионова направила несколько сотен персональных обращений федеральным министрам, губернаторам и мэрам с просьбой оказать широкую информационную поддержку премии «Экология — дело каждого».

Росприроднадзор

Книжная полка

О монографии М.Ч. Залиханова «Эльбрус и наука. 85 лет Высокогорному геофизическому институту Росгидромета и РАН»



Высочайший горный массив Большого Кавказа Эльбрус поистине является одним из величественных, красивейших и таинственных мест. История освоения Эльбруса, известного с древности многим народам и привлекающего ученых и специалистов, туристов и обывателей, изобилует датами первых восхождений и исследований.

Российские и зарубежные ученые внесли определяющий вклад в освоение и покорение Эльбруса, при этом велика роль достижений организованной в 1934 г. Эльбрусской Комплексной экспедиции АН СССР на Эльбрус. Проведенная экспедиция послужила базой создания в 1961 г. Высокогорного геофизического института АН СССР и Госкомгидромета СССР, который добился значительных успехов по направлениям своей деятельности.

В монографии выдающегося талантливого ученого и выдающегося общественного деятеля, Героя Социалистического Труда, академика М.Ч. Залиханова отражена 85-летняя история Эльбрусской Комплексной экспедиции АН СССР на Эльбрус (ЭЛЭ), тщательно собран и творчески представлен богатейший материал о становлении и развитии российской науки на Эльбрусе в интересах обеспечения безопасности и экономического развития России. В монографии удивительным образом гармонично переплетаются природно-климатические, исторические, политические, технико-технологические, социально-экономические аспекты исследования и освоения Эльбруса. Особенный колорит этого шедевра заключается в том, что его автором является Михаил Чоккаевич Залиханов — активный участник научного освоения Эльбруса.

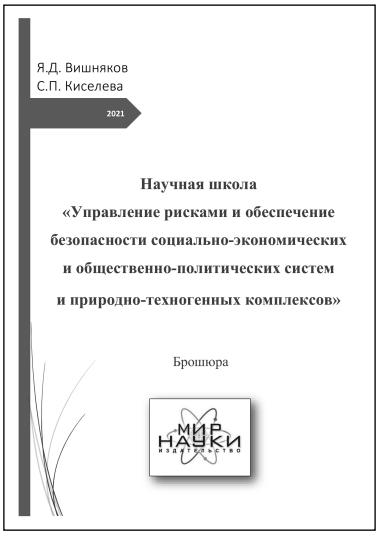
В книге можно найти подробную информацию о составе, целях, задачах и научных результатах первой комплексной экспедиции Российской Академии наук на Эльбрус под руководством генерала Эммануэля в июле 1829 г. Объемно изложена история организации первых стационарных метеорологических и научных исследований на Эльбрусе. Описаны основные вехи и достижения послевоенной деятельности ЭЛЭ АН СССР, где значительное внимание уделено созданию и развитию научных школ Высокогорного геофизического института. В монографии предлагается читателям ознакомиться с перспективами и проблемами создания на Эльбрусе горно-рекреационного центра мирового уровня. Отдельного внимания и уважения заслуживают приведенные в конце монографии конструктивные обращения автора к Президенту РФ В.В.Путину, направленные на повышение качества жизни и здоровья населения, обеспечение безопасности и устойчивое развитие нашей страны.

Монография объёмом 728 стр. прекрасно оформлена, содержит богатый иллюстрационный материал, насыщена историческими датами и фактами и, несомненно, имеет большую научную и историческую ценность.

Книга посвящена памяти председателя Госкомгидромета СССР, академика РАН, Юрия Антониевича Израэля, который много сделал для развития гидрометеорологической и геофизической науки в стране, в т.ч. в Высокогорном геофизическом институте, оказав решительную помощь в строительстве новых лабораторных зданий института и оснащении его научных баз на склонах Эльбруса и военно-прикладных полигонов современной аппаратурой.

Она, безусловно, интересна для широкого круга читателей, в том числе для студентов, ученых и специалистов в сфере истории, метеорологии и геофизики, физической и экономической географии, экологии и охраны окружающей среды, экономики и управления народным хозяйством. Уверена, что книга «Эльбрус и наука», изданная в конце 2020 г. под общей редакцией д.ф.-м.н., проф. Г.Г. Щукина, д.пед.н., проф. С.А. Степанова и д.ф.-м.н., проф. А.М. Шелехова станет украшением многих библиотек и выставок.

С.П. КИСЕЛЕВА, д.э.н., проф.,
действительный член РЭА и РАЕН,
проректор МНЭПУ

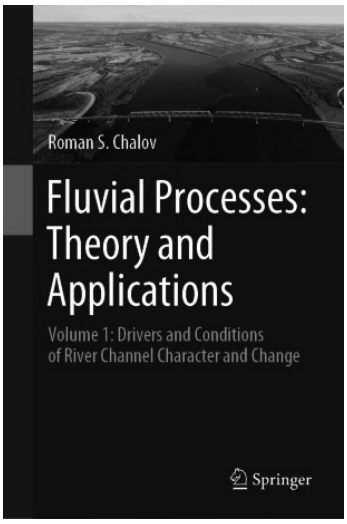


Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Научная школа «Управление рисками и обеспечение безопасности социально-экономических и общественно-политических систем и природно-техногенных комплексов». — М.: Мир науки, 2021. — 131 с. Режим доступа: https://izd-mn.com/PDF/08MNNPM21.pdf.

Брошюра содержит богатый информационный и иллюстрационный материал о Научной школе и ее базовой кафедре за период с 1994 г. по 2020 г. В ней читатель найдет сведения: о руководстве Научной школы; миссии, стратегической цели, задачах, функциях, направлениях, тематике и научно-практических областях школы; истории базовой кафедры Научной школы и коллективе школы; преподавании общеуниверситетских дисциплин и подготовке кадров по тематике школы; основных направлениях учебно-воспитательной и научной работы участников Научной школы; научных и учебно-методических трудах по тематике Научной школы; основных достижениях и наградах Научной школы; основных деловых партнерах школы и перспективных направлениях реализации достижений Научной школы.

Адресована участникам и партнерам Научной школы и может быть полезна широкому кругу читателей, в том числе студентам, аспирантам и преподавателям различных направлений подготовки, а также руководителям разного уровня и специалистам в области управления рисками и обеспечения безопасности социально-экономических и общественно-политических систем и природно-техногенных комплексов.

Посвящается 25-летию базовой кафедры Научной школы — кафедры управления природопользованием и экологической безопасностью Государственного университета управления и 60-летию научно-педагогической деятельности руководителя Научной школы проф. Я.Д. Вишнякова.



Chalov R.S. Fluvial Processes: Theory and Applications V.1 «Drivers and Conditions of River Channel Character and Change». — Cham: Springer International Publ., 2021. — 576 p. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66183-0

В монографии д.г.н., проф. Р.С. Чалова рассматриваются основные положения теории русловых процессов, разработанной на географическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова и развивающей идеи Н.И. Маккавеева, изложенные в знаменитой книге 1955 г. «Русло реки и эрозия в ее бассейне». Эта книга — первое полное изложение на английском языке основ одной из ведущих российских научных школ в изучении русловых процессов.

В монографии читатель сможет ознакомиться с механизмами и формами проявления русловых процессов, их факторами и условиями формирования. В книге обоснована морфодинамическая классификация русел, даны характеристика и методы определения переформирований рек, их связь со стоком воды и наносов и устойчивостью грунтов к воздействию речных потоков. Кроме того, в монографии выявлены причины развития меандрирующих, разветвлённых на рукава и относительно прямолинейных русел, грядовых форм руслового рельефа и их роль в транспорте руслообразующих наносов.

NATURE

General Problems of Nature Management

Rational Use of Natural Resources in Agriculture (to the 100th anniversary of the State Meadow Institute)

V.M. Kosolapov, the Academician, the Russian Academy of Sciences (RAS), I.A. Trofimov, Dr.Sc. (Geograph.), L.S. Trofimova, Cand.Sc. (Agriculture), E.P. Yakovleva, Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology

100 years since the Establishment of the State Meadow Institute (SMI) the Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology celebrates in June 2022. The State Meadow Institute creation was event of the Most important state significance. This event is extremely important for rational nature management, increasing soil fertility, obtaining high and sustainable crop yields, and preserving the productive longevity of our lands. Scientific and practical achievements of the Institute were awarded 7 times with State prizes and Labor Red Banner.

Keywords: rational nature management, agroecology, the State Meadow Institute, Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology.

Water Resources

Calculation of the Maximum Water Discharge on the Unexplored Rivers of the Northern Priochotomorie

M.V. Ushakov, Can.Sc. (Geograph.),
North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo, Far East Branch, RAS

A calculation scheme is proposed to determine the maximum annual water flow rates of varying availability on the unexplored rivers of the Northern Priokhotomorye for the rational use of water resources, reducing the risks associated with the passage of spring floods and rain floods. On the basis of a network of hydrological posts, good relationships were established between the parameters of the excess probability curve of annual flow maxima and the catchment area. Using the formulas obtained, it is possible to determine the annual maximums on unexplored rivers. This technique will be useful for specialists carrying out engineering hydrological and environmental surveys for construction design.

Keywords: spring flood, rain freshet, water discharge, gamma distribution curve.

Spatial-Time Dynamics of Watering in the Airport of Yakutsk

M.M. Shatz, Can.Sc. (Geograph.), S.I. Serikov
Institute of Permafrost P.I. Melnikov, SB RAS

The article highlights one of the main geoecological problems of the territory of Yakutsk - excessive watering of the surface. On the example of the most important element of the urban infrastructure - the airport area, the spatio-temporal dynamics of surface watering, which is the main reason for the geotechnical problems of the object, is traced. The aerospecificity and causes of these problems are shown, their rates and tendencies are quantified.

Keywords: main geoecological problems of the territory of the airport of Yakutsk; spatio-temporal dynamics of excessive surface watering.

Land Resources and Soils

Differentiation of Soils of Agricultural Lands of Tomsk Region by Cadastral Value

P.M. Sapozhnikov[1], Dr.Sc. (Agriculture), D.M. Khloptsov[2], Dr.Sc. (Economics), N.I. Danilova[1]
[1]Lomonosov Moscow State University
[2]Tomsk State University

The values of specific indices of cadastral value of agricultural land in agricultural landscapes of Tomsk region, which varies from 0,1 rub./m2 for sandy sod-podzolic soils to 10,53 rub./m2 for podzolized chernozems, have been determined. Sensitivity of calculation of cadastral value of lands to different soil-geographical conditions is shown. Under conditions of erosion and gleying processes decrease of cadastral value can reach 40 and 63% correspondingly.

Keywords: cadastral value, agro-climatic zones of the Tomsk region, normative yield.

Improving Municipal Land Control in the Moscow Region

O.V. Miklashevskaya, Moscow State University of Geodesy and Cartography

Rational use of lands, their protection, compliance with the requirements of land legislation by all participants in land legal relations largely depends on the control activities of local governments. In this regard, the development of methods for improving the system of municipal land control as one of the directions of state land policy remains relevant.

Keywor

Forest Resources

Problems of Forest Management, Reforestation, Legal Regulation in the Field of Forest Control and Supervision on the Territory of the Republic of Bashkortostan

R.R. Bayturina[1], Cand.Sc. (Biology), V.F. Konovalov[1], Prof.-Dr.Sc. (Agriculture),
R.A. Iksanov[2], E.R. Khanova[1], Cand.Sc. (Agriculture)
[1]Bashkir State Agrarian University
[2]Bashkir Cooperative Institute of the Russian University of Cooperation

The article highlights the results of research on problematic issues in the field of forest management, reforestation and legal regulation in the field of forest control and supervision of activities in these areas of forestry. Important attention is paid to the strict observance of the requirements of the legislation in the organization and implementation of logging activities, forest reproduction on the basis of selection

and genetic principles. Measures are proposed to improve forest management, forest growing on the basis of effective legal regulation of control and supervisory bodies in these areas of activity.

Keywords: forest management, reforestation, forest seed production, control and supervision activities; forest offenses; illegal logging.

Biological Resources of Land

Dynamics of the Course of ASF Epizootics and Determination of the Probable Source of Infection of the Wild Boar Population (on the Example of the Voronezh Nature Reserve)

O.A. Manuylova, A.S. Igolkin, Can.Sc. (Veterinary), A.S. Pershin
Federal Centre for Animal Health, Vladimir

Studies have shown that under conditions of high concentration of wild boar in the station (density 17.1 boars/thousand ha) and minimal anthropogenic factor, 31 thousand ha of forest land was involved in the epizootic process of ASF during the 2 spring months of 2016, and the spread rate (zone expansion) from the probable primary focus of infection can reach 15 km / month (radius). After reaching the peak epizootic values (2.5 months after the occurrence), the expansion of the infected territory stopped. Then the epizootic went into a regression phase and completely disappeared in July 2016 (3.5 months after its occurrence). In the final period (post-epizootic phase), there were infected objects (animals that died from ASF) and no susceptible animals (wild boars) on the territory.

Keywords: African swine fever, wild boar, determination of the source of ASF virus infection, ASF spread rate, ASF epizootic course dynamics.

Comparative Analysis of the State of Scotch Pine and Korean Pine Crops on the Territory of the Vladivostok Agglomeration

N.G. Roslomiy, Can.Sc. (Biology), the Primorsky State Agricultural Academy, Ussuriysk

The article analyzes the growth of Scotch pine (Pinus sylvestris L.) and Korean pine (P. koraiensis Siebold et Zucc.). Bonitet, age, diameter and height, completeness and stock were determined on 11 trial plots. The analysis of the state of artificial plantings of Korean cedar and Scots pine, established from 1954-1980, indicates their low preservation, which after 25-40 years, depending on the location of the research object, decreases to 14-25%, which confirms the need for expansion and reconstruction of green areas of the cities of "Big Vladivostok". The main reasons for the decline in the preservation of plantations are forest fires and unauthorized felling.

Keywords: Far East, forest crops, Scots pine, Korean pine, quality, age, diameter and height, completeness and stock, safety.

Water Biological Resources

Algal Blooming Control with the Use of Crustaceans

T.N. Gerasimova[1], Can.Sc. (Biology), P.I. Pogozhev[1], Can.Sc. (Biology), A.P. Sadchikov[2], Prof.-Dr.Sc. (Biology)
[1]Water Problems Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow
[2]International Research Centre for Biochemical Technology, Moscow State University

The isolation of plankton-eating fish contributes to the development of large-size zooplankton species (*Daphnia magna* and *Simocephalus vetulus*) in an experimental installation. The number of daphnia reached 3 thousand species/L and that of *Simocephalus vetulus*, 480 species/L, which was many times greater than that in the pond. The food base of filterers increased because of destruction (fracturing) of large colonies of cyanobacteria and their transformation into finer fractions.

Keywords: zooplankton, cyanobacteria, water body blooming, *Simocephalus vetulus*, *Daphnia magna*, plankton-feeding fish, eutrophic water bodies.

Climatic Resources

Calculation of Climate Continentality in Western Siberia Based on Seasonal Precipitation Data

I.M. Ablova, Cand.Sc. (Biology), Omsk State Pedagogical University

The study presents the results of calculating the climate continentality index of Western Siberia based on a statistical assessment of the average monthly precipitation amounts in the spring-summer and autumn-winter periods. The article presents the results of calculations of the frequency of wet and dry years relative to the average long-term precipitation rate. The study was based on a series of observations on weather stations in Western Siberia for the period 1961-2010. The results of calculations for the estimated period 1981-2010 and their comparison with the data of the base period (1961-1990) allowed us to conclude that the continentality index changes under the conditions of modern climate development.

Keywords: Western Siberia, the index of continentality, seasonality of precipitation.

Recreational Resources and Special Protected Natural Areas

On the Issue of Environmental Planning of the System of Protected Natural Areas on a Regional Scale

A.V. Kaverin, Prof.-Dr.Sc. (Agriculture), Can.Sc. (Geograph.), D.A. Masserov, Cand.Sc. (Economics), D.N. Vasilkina, S.Yu. Grishin, D.A. Ioannina, Ogarev Mordovia State University

The main idea of the authors substantiates the need to create a functional system of protected areas, which would ensure the ecological balance and optimal development of the economy. An example of such an arrangement of a system of specially protected natural areas on lands of preserved forests, including the reserve, the Smolny National Park and the proposed Poalatyrye Natural Park. Such a territorial system is considered as an independent state organization, combining in its activities the functions of both an active reserve and a national park, that is, it is multifunctional.

Keywords: nature reserve, national park, nature park, recreational business, system of natural protected areas, ecological balance, ecological land planning.

Environmental Protection

Modernization of the Enterprise Wastewater Treatment Scheme of the Company "AVAL"

N.I. Cherkashina[1], Cand. Sc. (Technology), A.I. Velichko[1], Cand. Sc. (Technology), E.V. Guseva[2]
[1]Sevastopol State University
[2]Limited liability company «AVAL»

The analysis of the existing wastewater treatment system, its qualitative and quantitative composition before and after the modernization of the technological line of the company "AVAL" was carried out. The changes in the technological scheme of purification, analyzed test results and selected the optimal coagulant chemistry of wastewater treatment plant after modernization.

Keywords: waste water treatment, process equipment, treatment facilities, self-cleaning filter.

Biotesting of Chemicals to Quantify Environmental Hazard and Ecotoxicity: Phytotest on Vigna Radiata

X. Cai[1], S.A. Ostroumov[2]
[1]Shenzhen MSU-BIT University, Shenzhen, Guangdong, People's Republic of China
[2]Faculty of Biology, Moscow State University, Moscow

The article continues the series of research publications of S.A. Ostroumov (Moscow State University) on assessing the environmental hazards of new types of environmental pollutants, including mixed chemicals which contain synthetic surfactants. Bioassay of a new chemical composition containing surfactants was carried out on plant seedlings. For the first time, the toxicity for these test-organisms of the chemical mix product (produced in People's Republic of China), namely Ginger Polygonum Multiflorum Nutrient Shampoo, was revealed. The presence of extracts of medicinal plants in this composition did not neutralized its toxicity (phytotoxicity).

Keywords: environmental pollution, environmental hazard assessment, synthetic surfactants, mixed substances, bioassay, plant seedlings.

NATURE AND HUMAN SOCIETY

Anniversaries

Scientist Ahead of his Time (to the 175th Anniversary of V.V. Dokuchaev)

E.V. Muravieva[1], N.G. Rybalsky[1,2,3,4], Dr.Sc. (Biology), V.V. Snakin[3,5,6], Dr.Sc. (Biology), S.A. Shoba[2,4,7], the Member-Correspondent, the Russian Academy of Sciences (RAS)
[1]The National Information Agency «Natural Resources»
[2]Faculty of Soil Science, the Lomonosov Moscow State University
[3]The Russian Ecological Academy
[4]Dokuchaev Soil Science Society
[5]Earth Science Museum of the Lomonosov Moscow State University
[6]The Institute of Basic Biological Problems, the Russian Academy of Sciences
Agrarian Center of the Lomonosov Moscow State University

The article is devoted to the life and work of Vasily Vasilyevich Dokuchaev - the great Russian natural scientist, the founder of scientific genetic soil science, soil geography, zonal agronomy and comprehensive study of nature, a scientist who was ahead of his time, laid the principles of biogeocenology and the doctrine of the biosphere, who is actually one of the founders of science ecology.

Keywords: V.V. Dokuchaev, soil cover, soil science, soil assessment, soil zoning, soil geography, soil mapping, soil protection, comprehensive nature research.

To the 75th anniversary of Academician N.S. Kasimov

65 years of Academician A.L. Ivanov

Human Societiy and Nature

Directions for Conducting Public Environmental Expertise Based on Modern Public State Information Systems When Assessing the Results of Engineering and Environmental Surveys

Yu.V. Petrov, Can.Sc. (Geograph.), E.A. Oleynik, University of Tyumen

Using the example of the construction of a school in one of the districts of the Tyumen region, the article discusses the possibility of information support for engineering and environmental surveys for holding public hearings on the basis of existing state information systems. Based on the results of the study, the publicly available information on the location of the school was systematized, the advantages and disadvantages of using the proposed approach were formulated.

Keywords: state information system, environmental studies, public hearings, Tyumen region.

Bookshelf

About the Monograph by M.Ch. Zalikhanov "Elbrus and Science. 85 years of the High Mountain Geophysical Institute of Roshydromet and the Russian Academy of Sciences "

Chalov R.S. Fluvial Processes: Theory and Applications V.1 «Drivers and Conditions of River Channel Character and Change». — Cham: Springer International Publ., 2021. — 576 p. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-66183-0

Vishnyakov Ya.D., Kiseleva S.P. Scientific school "Risk Management and Security of Socio-Economic and Socio-Political Systems and Natural and Man-Made Complexes". — M.: World of Science, 2021. — 131 p. URL: https://izd-mn.com/PDF/08MNNPM21.pdf.