



«Утверждаю»
Директор ОГБУ «Облкомприрода»
Ю.В. Лунёва
2021 года

Положение о региональном этапе Российского национального юниорского водного конкурса - 2022 (20-летие водного конкурса)

1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение определяет порядок организации и проведения регионального этапа Российского национального юниорского водного конкурса – 2022 (далее - Конкурс)

1.2. Учредитель и организатор Российского национального юниорского водного конкурса - автономная некоммерческая организация «Институт консалтинга экологических проектов».

1.3. Водный конкурс реализуется при поддержке Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Министерства образования и науки Российской Федерации.

1.4. Организатором регионального этапа выступает Областное государственное бюджетное учреждение «Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования» (далее – ОГБУ «Облкомприрода»). при поддержке Областного государственного бюджетного учреждения «Региональный центр развития образования» (далее – ОГБУ «РЦРО»).

2. Цель Конкурса

2.1. Поддержка и поощрение научно-исследовательской и проектной деятельности российских школьников и студентов в сфере охраны, восстановления и рационального использования водных ресурсов, направленной на решение задач устойчивого водопользования, в том числе проблем водоподготовки и очистки загрязненных стоков, сохранение водного биоразнообразия, исследование корреляций водных, социальных, климатических и других факторов, а также форсайт-исследований.

3. Участники Конкурса

3.1. Участие в Конкурсе могут принять:

- обучающиеся общеобразовательных организаций в возрасте от 14 до 20 лет;
- среднего профессионального образования в возрасте от 16 до 20 лет;
- студенты организаций высшего образования (1-2 курс).

3.2. Приветствуется знание английского языка, поскольку международный этап конкурс проводится на английском языке.

4. Сроки и порядок проведения Конкурса

4.1. Конкурс проводится в период с октября 2021 г. по апрель 2022 г.

4.2. Региональный этап: с 15 октября 2021 г. по 28 февраля 2022 г.:

- прием конкурсных работ с 1 ноября 2021 г. по 30 января 2022 г.;
- экспертиза и оценка работ членами жюри: 31 января -16 февраля 2022 г.;
- подведение итогов и формирование заявок на участие в общероссийском этапе

Конкурса: 17 – 28 февраля 2022 г.

4.3. Общероссийский этап: с 1 марта по 25 апреля 2022 г.:

- получение проектов, экспертная оценка конкурсных работ 1 – 20 марта 2022 г.;
- проведение мероприятий финала 25 марта – 25 апреля 2022 г.

4.4. Международный этап:

- право представлять Российскую Федерацию получает победитель номинации «Международная»;
- сроки предоставления проекта, формат и процедура определяются организаторами Стокгольмского юниорского водного конкурса.

5. Условия участия и порядок проведения Конкурса

5.1. На региональный этап электронная версия конкурсных материалов направляется не позднее **30 января 2022 года** на электронный адрес mmg1677@mail.ru с пометкой в теме «Водный конкурс 2022».

5.2. Конкурсные материалы, должны быть выполнены с соблюдением порядка оформления (*Приложение 1*). **Неправильно оформленные работы рассматриваться не будут!**

5.3. Темы конкурсных проектов должны быть ориентированы на оздоровление среды обитания людей и экосистем и **получение научно-практического результата**. Приветствуются проекты, направленные на решение муниципальных водных проблем. Необходимым требованием является применение стандартных научно-исследовательских методик и методологий проведения экспериментов, мониторинга и представления результатов, включая статистическую обработку. При этом, апробация новых подходов и методик рассматривается как отдельный проект. **Конкурсанты в обязательном порядке представляют предложения по возможности прямого внедрения результатов проекта с расчетом затрат, или оценку затрат при выполнении своего проекта.**

5.4. Конкурсантам следует сформулировать 3 – 5 рекомендаций по сбережению воды в семье, в школе и на предприятиях в качестве дополнения к представляемому проекту и выложить на своих страницах в социальных сетях с **двумя хэштегами #Водныйконкурс2022 и #Облкомприрода.**

5.5. Победитель регионального этапа представляет Томскую область на общероссийском этапе Российского национального юниорского водного конкурса – 2022 г. Общероссийский этап проводится по принципу: «Один регион – один проект».

5.6. **Внимание:** Проводится анализ текстов проектов для обнаружения заимствований с использованием системы «Антиплагиат». Работы с оригинальностью менее 50% не будут допущены к участию.

6. Номинации национального юниорского водного конкурса

6.1. Номинация «Технологии водоподготовки, очистки сточных вод и рационального использования водных ресурсов».

6.2. Номинация «Решения по борьбе с микропластиком в водных объектах»».

- 6.3. Номинация «Вода и климат» (Приложение 2 и 3).
- 6.4. Номинация «Вода и мир» (Приложение 4).
- 6.5. Номинация «Вода и атом» (Приложение 5).
- 6.6. Номинация «Водная индустрия 4.0: цифровизация» (Приложение 6).
- 6.7. Номинация «Экономическая эффективность реализации проекта в сфере охраны и восстановления водных ресурсов».
- 6.8. Номинация «Использование методов космического мониторинга при выполнении исследовательских проектов по охране и восстановлению водных ресурсов».

7. Критерии оценки проекта

7.1. Новизна

- Является ли проблема, раскрываемая автором, никем ранее не исследовавшейся?
- Использует ли автор какие-либо новые методики и инструменты исследования?
- Изучаются ли неизвестные до сих пор аспекты исследовавшейся ранее проблемы?

7.2. Актуальность

- Актуальность проекта оценивается как с точки зрения научной значимости, так и общей значимости для окружающей среды и для общества:
 - Нацелен ли проект на решение важной проблемы в области охраны водной среды?
 - Научная значимость проекта: относится ли он к области фундаментальных или прикладных исследований?
- **Практическая значимость проекта: насколько возможно прямое внедрение результатов проекта? Насколько корректно проведен расчет экономической эффективности / затрат на реализацию проекта?**
 - Может ли проект улучшить качество: (а) окружающей среды, (б) жизни людей?
 - Предлагает ли проект новые решения старых проблем?
 - Способствует ли проект повышению осведомленности людей о проблемах водного сектора?
 - Сочетает ли проект экологические и социальные аспекты?
 - Направлен ли проект на оценку, прогноз и разработку программ экологически устойчивого развития региона?

7.3. Творческий подход

- Постановка проблемы.
- Решение проблемы.
- Анализ данных.
- Постановка экспериментов и организация исследований.
- Распространение результатов и повышение осведомленности о проблеме.

7.4. Методология

- Существует ли четко поставленная задача по достижению конкретного результата?
- Хорошо ли определена проблема?

- В какой степени ограничена поставленная проблема?
- Спланирована ли работа в соответствии с поставленными задачами?
- Достаточно ли информации для того, чтобы сделать выводы?
- Учитывались ли возможности неправильной интерпретации данных?
- Сформулированы ли новые вопросы или предложения для дальнейших исследований по данной проблеме?

7.5. Знание предмета

- Знаком ли участник с литературными данными и результатами исследований в данной области?
- На каких научных источниках основывается работа?
- Является ли список литературных источников достаточно полным (действительно ли изучены все источники, на которые были сделаны ссылки в работе?)
- В какой степени проанализированы научно-популярные источники?
- Насколько хорошо автор знаком с предметом своего исследования?
- Знаком ли автор с результатами других исследований в данной области? С терминологией?
- Знаком ли автор с альтернативными решениями поставленной проблемы?

7.6. Практические навыки

- Сделал ли участник экспонат сам (в случае, если он представляется во время презентации)?
- Проводил ли он измерения и другую работу самостоятельно?
- Какую помощь он получил от родителей, учителей, профессионалов и др.?
- Воспользовался ли он материалами, доступными ему в учебном заведении?
- Где он взял оборудование для изготовления экспоната? Было ли это оборудование самодельным?
- Насколько успешно были использованы доступные ему методы?

7.7. Доклад и презентация результатов (для Всероссийского этапа)

- Может ли участник доложить о результатах своей работы достаточно убедительно и информативно: устно, письменно, а путем демонстрации своего экспоната?
- Насколько хорошо продумано содержание доклада (отчёта)?
- На каком уровне написан текст, сделаны ли иллюстрации, графики, насколько удовлетворителен язык письменного текста? (**грамотный русский язык!**)
- Прослеживаются ли в представленном отчете личные качества участника? Насколько он индивидуален?

- Есть ли взаимосвязь между экспонатом и письменным текстом?

7.8. Актуальность рекомендаций по сохранению и сбережению воды.

8 Награждение участников Конкурса

8.1. По итогам работы конкурсной комиссии, лучшие работы регионального этапа будут награждены дипломами 1, 2 и 3 степени и подарками. Педагогам, подготовившим победителей регионального этапа, будут вручены благодарственные письма. Всем участникам Конкурса будут выданы именные сертификаты.

8.2. Все участники общероссийского этапа Конкурса получают дипломы. Автор лучшего проекта получает Гран-при – стеклянную статуэтку «Золотая рыбка»,

благодарственное письмо Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации (согласовывается) и премию руководителя Водного конкурса. Победители и призёры Всероссийского этапа получают благодарности, премии и призы партнёров Водного конкурса.

Информация о победителях и призерах общероссийского этапа Конкурса направляется в Государственный информационный ресурс об одаренных детях в соответствии с правилами, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2015 г. №1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития».



Информация на сайте – www.ogbu.green.tsu.ru

Контакты – ОГБУ «Облкомприрода», Михайлова Марина Геннадьевна – региональный организатор Водного конкурса.



634034, г. Томск, пр. Кирова, д. 14, оф. 66

mmg1677@mail.ru

Тел. (3822) 90-39-27

Официальные группы в социальных сетях и сайты Водного конкурса:

eco-project.org/



vk.com/rus_nat_jun_waterprize



Порядок оформления проектов на региональный этап Водного конкурса.

Письменный (машинописный) текст проекта, представляемый на конкурс, должен отвечать следующим требованиям:

1. Общий объем проекта не должен превышать **15 страниц, включая титульный лист, аннотацию, иллюстрации, графики, рисунки, фотографии, расчет экономической эффективности/затрат на внедрение или выполнение проекта, перечень ссылок, приложений и список литературы.**

2. Текст должен быть расположен на одной стороне листа, напечатан через **полуторный межстрочный интервал**, шрифт обычный (не жирный, не курсив), Times New Roman, 12 размер шрифта, параметры страницы: верхнее и нижнее поля – 2 см, правое и левое поля – 2,5 см.

3. Приложения (входят в общий объем проекта, не превышающий 15 страниц) - не более 5 страниц (иллюстрации, фотографии, графики, таблицы и т.д.) должны быть помещены в конце работы после списка литературы.

4. На титульном листе проекта обязательно должны быть в последовательном порядке указаны:

- название конкурса (Российский национальный юниорский водный конкурс);
- четкое и краткое название проекта – не более 7 слов (название может сопровождаться, если необходимо, полным научным названием);
- имена и фамилии ВСЕХ авторов проекта независимо от того, кто из них будет представлять проект в финале Водного конкурса и полные фамилии, имена и отчества руководителей. Для последних – обязательное указание должности;
- название региона, год.

5. Вторая страница проекта должна быть научной аннотацией - кратким описанием проекта, включающим главные разделы проекта, такие, как цель, методы и материалы, исследования (наблюдения), достигнутые результаты и выводы, а также краткое объяснение того, как этот проект улучшает качество жизни. Объем аннотации не должен превышать **1 лист машинописного текста.**

6. К электронной версии текста в обязательном порядке прилагаются в электронном виде:

– краткая аннотация проекта: объем не должен превышать **100 слов**. Краткое описание проекта необходимо для публикации в каталоге финалистов. Участники конкурса должны учесть, что краткое описание проекта должно быть понятно для СМИ и заинтересованной общественности.

– заполненные по установленной форме анкеты авторов проекта (*Приложение к приложению 1*), заполняется отдельно каждым автором), включая ссылку на публикацию с рекомендациями по сбережению воды, оформленную в соответствии с пунктом 5;
Версия проекта на бумажном носителе **НЕ принимается.**

Внимание! Для Всероссийского этапа проект для презентации и защиты должен быть представлен в виде постера на одном ватманском листе стандартного размера (А1, вертикальный) для представления во время презентации и защиты проекта.

Анкета автора(ов) проекта
Представляется в электронном виде
(одна форма для всех авторов проекта)

1. Полное название проекта
2. Источник информации о конкурсе (откуда узнали)
3. Данные об авторе(ах) проекта
 - 3.1. ФИО (полностью), дата рождения, № класса/курса.
Нужно обязательно приложить фотографию хорошего (полиграфического) качества.
 - 3.2. Краткая биография (где родился, семья, где учится, чем дополнительно занимается, увлечения и д.р.).
 - 3.3. Основные достижения (участие и награды в олимпиадах, конкурсах, выполненные проекты)
 - 3.4. Планы на будущее (выбор профессии, места дальнейшего обучения)
 - 3.5. Контакты (телефоны, e-mail, страницы в социальных сетях, почтовый адрес, skype)
 - 3.6. Наличие заграничного паспорта
 - 3.7. Знание английского языка
(выбрать вариант по каждому пункту: базовый уровень, средний, свободный)
Читаю –
Пишу –
Говорю –
4. Полное название и адрес учебного заведения (с индексом), в котором выполнялся проект. Если проект выполнялся с участием нескольких учебных заведений, то необходимо указывать полную информацию о каждом из них.
5. ФИО научного(ых) руководителя(ей) проекта с указанием должности, места работы, контактных телефонов, адресов электронной почты (страницы в социальных сетях – по желанию).
6. Ссылка(и) на публикацию с рекомендациями по сохранению воды в семье, в школе, на предприятии (3-5 рекомендаций).

Методические рекомендации по проведению исследовательских и прикладных проектов на тему «Вода и климат» в рамках Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников.

Работы на тему «Водные ресурсы и климатические изменения» должны быть посвящены изучению изменений гидрологического режима суши (в т.ч. водных экосистем суши) под воздействием глобальных климатических изменений и их локальных последствий, и проявлений. Работа может быть выполнена в следующих направлениях:

- изменение количества атмосферных осадков и стока рек. В последние десятилетия наблюдается рост количества осадков в средних и высоких широтах. Это приводит к увеличению годового стока рек. Однако в различных регионах эта тенденция может быть выражена по-разному, а где-то, возможно, наблюдается наоборот сокращение количества осадков, и, соответственно, годового стока. Поэтому ценной будет работа, в которой проанализирован многолетний ход осадков и речного стока (или уровня рек и водоемов) для вашего региона (района, города), и в которой сделано заключение («диагноз»), какая тенденция наблюдается, насколько она отличается от общей (глобальной), почему, и какое значение она имеет для хозяйства региона (района, города) и его населения. Для того, чтобы оценить, насколько уменьшается доля твердых осадков в холодный период года, можно проводить снегомерные измерения – измерения высоты, плотности и влагозапаса снежного покрова на территориях водосборов, и сравнить полученные данные с многолетними средними. Данные многолетних наблюдений можно получить в региональных отделениях Гидрометеорологической службы, где они должны храниться.

- Изменение годового хода водности (уровня) рек и водоемов. Согласно исследованиям ученых, в средних и высоких широтах наблюдается смещение пика весеннего половодья на более ранние сроки. Это вызвано потеплением зим, и, соответственно, увеличением доли дождей в общем количестве осадков холодного периода года. Поскольку жидкая влага значительно быстрее попадает в реку (водоем), чем твердая (снег, лед), пик половодья наступает раньше. Наблюдаются ли такие изменения в вашем регионе (районе, городе)? С целью исследования этого вопроса можно организовать регулярные измерения уровня реки, количества атмосферных осадков и температуры воздуха (именно количество осадков и температура воздуха определяют характер весеннего половодья) и сравнить полученные характеристики половодья за конкретный год с данными многолетних измерений, которые можно получить в региональных отделениях Гидрометеорологической службы, где они должны храниться. Насколько такой сдвиг сроков важен для хозяйственной деятельности, жизни общества? Вынуждена ли экономика подстраиваться под такие изменения и как? Попробуйте дать оценки важности этих сдвигов и предложите варианты подстраивания под эти изменения.

- Экстремальные явления: половодья, паводки и засухи. Эти явления вызваны атмосферными (погодными) условиями. Паводки последних лет в Европе, в России, и в других частях мира подтверждают мнение тех ученых, которые считают, что глобальный климат становится более экстремальным. А как это выражено в вашем регионе? Происходили ли подобные экстремальные явления в вашем регионе (районе, городе)? Если да, то опишите и проанализируйте эти события и их последствия, а также степень защищенности вашего района, города и меры по ее повышению. Наблюдается ли рост количества экстремальных подъемов уровня рек, водоемов? Насколько эти явления опасны для экономики и общества? Очевидно, сам паводок предотвратить невозможно, но его разрушительные последствия можно сократить. Возможно, для этой цели имеет смысл построить плотины, дамбы или какие-либо другие гидротехнические сооружения? Реальны ли другие способы защиты населения от неблагоприятного действия паводков? Вы можете составить проект защитных мер.

- Воздействие изменений климата на водные экосистемы. Изменение водного режима рек и водоемов, несомненно, затрагивает экосистемы. Повышение температуры воздуха (и, соответственно, температуры воды) влечет уменьшение содержания кислорода в воде, что неблагоприятно влияет на жизнедеятельность водных организмов. Эти положения очевидны. А

как конкретно «чувствуют» изменения климатических условий водные экосистемы в вашем регионе? Для этого необходимо выделить из общего изменения экосистем реакцию на изменение климатических условий. Проще всего это сделать при исследовании водоемов и рек, не затронутых непосредственным антропогенным влиянием, т.е. находящихся вдали от источников загрязнения. Изменения в экосистемах этих объектов вызваны естественными причинами, в т.ч. климатическими. Можно проследить эволюцию водных экосистем во времени, используя собственные оценки численности видов водных организмов и аналогичные оценки, сделанные в прошлом. Другим интересным видом работ было бы исследование экосистем, развивающихся на месте исчезающих водных объектов (например, высыхающих вследствие атмосферной засушливости озер и водотоков).

- Кислотные дожди. В некоторых районах Европы остро стоит проблема кислотных дождей. В России она еще не привлекла серьезного внимания научных кругов и общественности. Однако эту проблему можно поставить шире, а именно, изменение химического состава осадков вообще. Особенно химический состав осадков меняется вблизи крупных промышленных объектов. Эти осадки питают гидрологическую систему суши и загрязняют водные экосистемы. Возможно, в вашем районе загрязнение водных экосистем осадками значительно, и вашей задачей могла быть оценка этого эффекта, а также поиск путей решения данной проблемы. Для этого можно, в частности, организовать анализ химического состава жидких и твердых осадков (снега).

- Деградация вечной мерзлоты. Эта проблема очень неоднозначна и вызывает немало споров в научных кругах. Главный вопрос заключается в том, насколько вечная мерзлота чувствительна к изменениям климата. Появятся ли при таянии вечной мерзлоты новые водоемы, заболоченные территории, какие экосистемы будут развиваться в новых условиях? Если в вашем регионе наблюдаются подобные эффекты, то опишите и проанализируйте их, а также попробуйте дать прогноз их дальнейшего развития. Исследование этих вопросов на основе фактических наблюдений было бы очень полезным для разрешения проблемы.

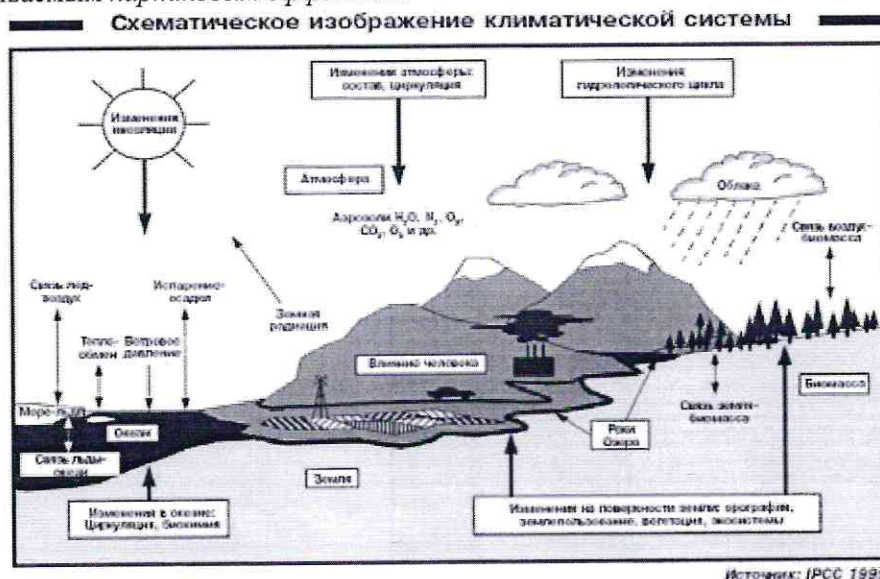
Материалы подготовлены Виктором Степаненко, МГУ.

Изменение глобального климата и водные ресурсы.

По материалам докладов Всемирной метеорологической организации, брошюры ЮНЕП «Изменение климата» и др.

Климатическая система

Климатическая система Земли охватывает атмосферу, океан, сушу, криосферу (лед и снег) и биосферу. Схематическое изображение ее составных частей и действующих в ней процессов представлено на рисунке. Климат описывается такими характеристиками, как температура, количество выпадающих атмосферных осадков, влажность воздуха и почв, состояние снежного и ледового покрова и многие другие. Климат постоянно меняется под действием множества различных естественных факторов. Новым существенным фактором, влияющим на климат Земли все сильнее в последние 200 лет, стала человеческая деятельность. Ее воздействие обусловлено так называемым *парниковым эффектом*.



Парниковый эффект

Еще в 1827 году французский ученый Фурье описал парниковый эффект: атмосфера пропускает коротковолновое солнечное излучение, но задерживает отраженную Землей длинноволновую тепловую энергию. Парниковый эффект возникает из-за наличия в атмосфере водяного пара, углекислого газа, метана, закиси азота и ряда других газов, концентрация, которых в атмосфере незначительна. Парниковый эффект существует давно -- с тех пор, как у Земли появилась атмосфера.

В конце XIX века шведский ученый Сванте Аррениус пришел к выводу, что из-за сжигания угля человечеством происходит рост концентрации CO₂ в атмосфере, и это должно приводить к усилению парникового эффекта и потеплению климата. В течение нескольких тысяч лет до 1850-х гг. объем парниковых газов в атмосфере был относительно стабилен, после чего начался рост концентрации CO₂. В 1957 г. наблюдения показывали, что уже идет ускоренный рост концентрации CO₂ в атмосфере. Концентрация CO₂ возросла с 280 ppm (частей на миллион) в 1750 г. до 370 ppm в конце 20-го века.

Парниковые газы сохраняются в атмосфере долгое время. Так, половина всех выбросов CO₂ остается в атмосфере 50-200 лет, в то время как вторая половина поглощается океаном, сушей и растительностью. Парниковые газы в атмосфере хорошо перемешиваются и быстро разносятся далеко от места выброса. В результате парниковый эффект не зависит от места конкретного выброса CO₂ или иного газа. Фактически любой локальный выброс оказывает только глобальное действие и уже глобальный эффект порождает вторичные эффекты, которые сказываются на климате того или иного конкретного места.

Схема парникового эффекта:

Главные наблюдаемые изменения климата



Наблюдения и исследования последних десятилетий показывают, что изменение климата Земли происходит резко ускоренными темпами (по порядку величины в 100 раз быстрее, чем естественное движение к следующему ледниковому периоду), и это невозможно объяснить без учета вклада в парниковый эффект деятельности человека, выбрасывающего в атмосферу парниковые газы при сжигании углеводородного ископаемого топлива, а также уничтожившего большую часть лесов планеты.

За XX век общее повышение температуры приземного слоя воздуха составило 0,60С. На бытовом уровне измерения температуры воздуха это кажется ничтожной величиной, но для природно-экологических систем этот рост происходит слишком быстро, чтобы они успевали приспособиться к меняющимся условиям без потерь и оскудения. Особенно сильные изменения идут в континентальных районах высоких и умеренных широт, в то же время есть и районы, где температура понизилась. В последнее время становится все очевиднее, что дело не столько в собственно потеплении, сколько в разбалансировке климатической системы. Это проявляется в резком усилении частоты и силы экстремальных погодных явлений: наводнений, засух, сильной жары, резких перепадов погоды, тайфунов и т.п.

Россия: Вековой мониторинг влажностно-термического режима в Центральном Предкавказье свидетельствует, что происходит повышение среднегодовой температуры воздуха до 0,6 оС, апрель потеплел на 1,0-1,6 оС. Зима сократилась на 16-20 дней, весна удлинилась на 6-10 дней, лето не изменилось, а осень удлинилась на 10 дней. Анализ данных метеорологической обсерватории МГУ и ряда других источников показывает, что в Москве за 100 лет среднегодовая температура воздуха выросла на 2,3 оС, температура апреля – на 3,2 оС, годовые суммы осадков – на 150 мм. Самым теплым был 1989 год (7,3 оС). С 1954 года наблюдается рост облачности до 15%.

Водные ресурсы

Происходит увеличение количества проливных дождей и снегопадов в средних и высоких широтах Северного полушария (кроме восточной части Азии), в то время как в тропиках и субтропиках обоих полушарий количество дождей сократилось. В обширных районах Восточной Европы, западной части России, центральной Канады и Калифорнии, пиковые значения речных стоков сдвинулись с весны на зиму, так как большее количество осадков выпадает в виде дождя, а не снега, и поэтому быстрее достигает русла реки. Паводки стали наблюдаться даже в тех местах, где дождь редкое событие. Между тем, общий объем воды в крупнейших бассейнах реки Нигер, озера Чад и реки Сенегал в Африке сократился на 40-60%.

Уменьшается объем (площадь и толщина) льдов в Арктике, однако изменение льдов в Антарктиде пока не существенно. За последние 45-50 лет арктический морской лед стал тоньше почти на 40% (по состоянию на конец лета, начало осени).

Наблюдается явное увеличение сильных и экстремально сильных явлений, связанных с осадками. Типичным стало более позднее образование льда и более ранний ледоход на реках и озерах, сокращение размеров ледников и таяние вечной мерзлоты.

Наводнения и засухи, нередко сопровождающиеся гибелью урожая и лесными пожарами, стали более частыми, причем это нельзя объяснить ростом численности населения планеты или "освоением" новых земель.

По некоторым оценкам, более четверти коралловых рифов во всем мире разрушены в результате потепления воды. Если такая тенденция продолжится, то большая часть коралловых

рифов погибнет через 20 лет. За последние несколько лет в наиболее сильно пораженных районах, таких как Мальдивские и Сейшельские острова, яркие цвета потеряли до 90% коралловых рифов, что является очень негативным признаком. рост годового стока в бассейнах рек, увеличение питания подземными водами, неравномерность распределения количества осадков холодного и теплого периода, общее увеличение осадков и стока в бассейнах Волги и Каспийского моря, Невы и Ладожского озера, Оби, Енисея и Лены, а также их изменчивости, уменьшение весенне-летних осадков в Калмыкии, Астраханской, Волгоградской, Ростовской областях

Россия:

При повышении средней годовой температуры воздуха на 3-5°С и увеличения осадков на 10-20% прогнозируется рост годового стока в бассейне Волги и Днепра на 25- 40%, Енисея на 15-20%, годового стока рек в Северный Ледовитый океан примерно на 15- 20%; распределение стока внутри года будет более равномерным. Выравнивание стока в течение года при повышенной водности способствует обеспечению достаточного водоснабжения населения, промышленности и сельского хозяйства, увеличению выработки энергии, улучшению условий для навигации. Ожидается увеличение риска опасных паводков и наводнений в регионах России, где прогнозируется рост стока рек и возрастание количества воды вследствие таяния снега или ледников. Значительные негативные последствия связаны с подъемом уровней подземных вод и развитием процессов заболачивания, особенно в зонах избыточного увлажнения, и вывод сельскохозяйственных земель из севооборота. В Центральном Предкавказье наблюдается тенденция увеличения осадков и увлажнения при сокращении числа дней с осадками, а также повышение частоты аномалий температуры, количества осадков и увлажнения. Анализ данных метеорологической обсерватории МГУ и ряда других источников показывает, что в Москве за 100 лет среднегодовая температура воздуха выросла на 2,3 оС, температура апреля – на 3,2 оС, годовые суммы осадков – на 150 мм. Самым теплым был 1989 год (7,3 оС). С 1954 года наблюдается рост облачности до 15%.

Будущий климат

Ученые со всего мира разработали сценарии изменения климата до 2100 года в зависимости от выбросов парниковых газов, роста населения, применения более эффективных технологий и экономического роста в целом. На базе этих сценариев были сделаны модельные расчеты роста средней температуры на этот период. Ожидается, что рост температуры будет идти как минимум так же быстро, как и в последние десятилетия XX века и она вырастет на 1,4-5,80С к концу столетия. При этом наиболее вероятно, что рост составит 2-3 0С (предполагается, что человечество немало предпримет для сдерживания изменений климата).

Практически во всех районах суши вероятно большое количество жарких дней и периодов сильной жары. Ожидается рост частоты и силы случаев экстремального выпадения осадков. В различных районах мира на местном уровне ожидается значительное повышение и/или понижение количества осадков. В целом предполагается рост содержания в воздухе водяного пара, испарения и осадков на глобальном уровне. Ожидается повышение уровня моря – от 10 до 90 см.

Изменения климата приведут к неблагоприятному перераспределению осадков. Там, где их и так достаточно, например, в северных и средних широтах, осадков будет больше. А там, где их недостает, будет в целом меньше. Центральные континентальные районы, вероятно, станут еще суше. Резко возрастет межгодовая изменчивость количества осадков.

Некоторые природные системы (ледники, коралловые рифы и мангровые заросли, тропические леса, полярные и альпийские районы), вероятно, претерпят значительные изменения, что может вызвать в их экосистемах необратимые потери. Ожидается значительное нарушение экосистем в результате пожаров, засух, наводнений, заражений паразитами, появления новых для данной местности видов. Больше количество сильных осадков приведет к частым оползням, селям и лавинам, что ухудшит условия жизни горных экосистем.

Общее воздействие на дикую природу двояко: ряд наиболее многочисленных видов будет усиленно развиваться, а более редкие и уязвимые виды будут на грани вымирания (в том числе и из-за влияния других видов). В целом среднее глобальное потепление на 30С может привести к большой потере биоразнообразия. Так, для млекопитающих таежных и горных экосистем потери составят от 10 до 60% видов. Реальные возможности тех или иных видов животных и растений недостаточны, чтобы достигнуть “требуемой скорости миграции”, кроме того, на их пути могут встретиться естественные и антропогенные барьеры.

Изменение режима паводков и уровня воды в водоемах окажет негативное влияние на природные экосистемы. Изменение температуры воды и тепловой структуры пресноводных