

1
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

Capreolus pygargus
Сибирская косуля
Жданов С.И.



2021

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОРЕНБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

© Коллектив авторов, 2021

УДК 556.51(470)

Ю.М. Нестеренко, Н.В. Соломатин, А.В. Халин

СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДЫ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ

Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН (Отдел геоэкологии),
Оренбург, Россия

Цель. Разработка научных основ эффективного использования природных ресурсов в Уральском регионе.

Материалы и методы. В исследованиях использованы материалы многолетних исследований авторов, опубликованные материалы других исследователей и фондовые материалы Гидромета и статистических управлений. Использовались методы математической обработки исходных данных и анализа состояния компонентов природных ресурсов Уральского региона, их взаимосвязей и зональных особенностей в естественных и антропогенно измененных условиях.

Результаты. Результаты исследования направлены на повышение эффективности использования природных ресурсов в социуме и экономике Уральского региона. Более подробно рассмотрена степная зона Южного Урала.

Заключение. Выявлена системность в природе всех климатических зон Уральского региона и наличие в них основных системообразующих компонентов. Особую значимость в них имеют компоненты и факторы, находящиеся в минимуме в сравнении с другими необходимыми в обеспечении процессов, идущих в природных системах. Предлагаемые пути повышения эффективности использования природных ресурсов позволят повысить биопродуктивность и биоразнообразие биоценозов и улучшить природные условия жизни населения и его хозяйственной деятельности. Рассмотрены водные ресурсы вододефицитной степной зоны Южного Урала в сравнении с достаточно и избыточно увлажненными зонами. Выявлено влияние уровня обеспеченности водными и тепловыми ресурсами на формирование биоресурсов и геохимических процессов в природных зонах. Результаты исследования направлены на повышение эффективности использования водных ресурсов в социуме и экономике степного Южного Урала.

Ключевые слова: водные ресурсы, тепловые ресурсы, почвенный покров, Уральский регион, социум и экономика Южного Урала.

Y.M. Nesterenko, N.V. Solomatin, A.V. Khalin

SYSTEM-FORMING COMPONENTS OF THE NATURE OF THE URAL REGION AND THEIR RESEARCH

Orenburg Federal Research Center, UB RAS (Department of Geoecology), Orenburg, Russia

Goal. Development of the scientific basis for the effective use of natural resources in the Ural region.

Materials and methods. The research uses the materials of long-term research of the authors, published materials of other authors and stock materials of Hydromet and statistical offices. The methods of mathematical processing of the initial data and analysis of the state of the components of the natural resources of the Ural region, their interrelationships and zonal features in natural and anthropogenic conditions were used.

Results. The results of the study are aimed at improving the efficiency of the use of natural resources in the society and economy of the Ural region. The steppe zone of the Southern Urals is considered in more detail.

Conclusion. The systematic nature of all climatic zones of the Ural region and the presence of the main system-forming components in them are revealed. Of particular importance in them are the components and factors that are at a minimum in comparison with other necessary in ensuring the processes going on in natural systems. The proposed ways to improve the efficiency of the use of natural resources will increase the bio-productivity and biodiversity of biocenoses and improve the natural living conditions of the population and its economic activities. The water resources of the water-deficient steppe zone of the Southern Urals are considered in comparison with sufficiently and excessively moistened zones. The influence of the level of availability of water and heat resources on the formation of bioresources and geochemical processes in natural zones is revealed. The results of the study are aimed at improving the efficiency of water resources use in the society and economy of the steppe Southern Urals.

Key words: water resources, heat resources, soil cover, Ural region, society and economy of the Southern Urals.

Введение

В природе верховенствует системность. Она сама система и состоит из систем и подсистем различных уровней. Все идущие в природе процессы являются частью той или иной системы. Исследования явлений и процессов, идущих в природе вне систем, часто становятся лишь констатацией фактов и не раскрывают их причин. Необходимо сначала познать особенности систем и системообразующих компонентов. Рассмотрим системы и основные системообразующие их факторы в различных природных зонах Предуралья от тундры до полупустынь. Для выявления системообразующего фактора рассмотрим особенности основных природных систем и их обеспеченность системообразующими компонентами по его климатическим зонам в сравнении с особенностями в других климатических зонах всего Уральского региона.

Компоненты природы и их взаимосвязь.

Среди множества компонентов и факторов природы целесообразно выделить основные, которые присутствуют во всех ее системах. К основным природным компонентам всех климатических зон и их систем относятся температура, вода, атмосфера и геологическая среда. Температура обеспечивает энергией земную поверхность и является необходимым фактором прохождения многих процессов, идущих в живой и неживой материях, определяет их скорость. Вода также один из основных факторов, определяющих состояние природы и темпы ее развития. О значимости воды на Земле академик В.И. Вернадский сказал: «Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества – минерала, горной породы, живого тела, которое ее бы не заключало. Все

земное вещество ... ею проникнуто и охвачено» [1]. Количество воды (ее избыток или недостаток) наряду с температурой определяет состав биогеоценозов на той или иной территории и их состояние, регулирует ход и направление геохимических процессов в земной коре, воздействует на многие другие глобальные и региональные процессы, идущие в природе. По этим причинам их изучение, а также разработка системы оптимального природопользования невозможны без учета температурного и водного факторов. Геологическая среда – это третий из равнозначных основных природообразующих факторов. Она, взаимодействуя с температурным и водным факторами, дает материальную основу земному миру: земной коре, атмосфере, гидросфере, биосфере, почвам, живой и неживой материи.

Основные природообразующие факторы – температура, вода и геологическая среда, испытывая все усиливающуюся антропогенную нагрузку, изменяются и, изменяясь, изменяют ход развития природы, замедляя или даже прекращая одни процессы и ускоряя другие, воздействуют на сформировавшиеся естественные и искусственные биоценозы, вызывая в ряде случаев экологические катастрофы. Основываясь на их значимости, экологический мониторинг территорий предусматривает, прежде всего, контроль за атмосферой и гидросферой; возрастает понимание необходимости улучшения мониторинга геологической среды.

Распределение и изменения основных природообразующих факторов по континентам выявляет их зональность. Зональные изменения температуры и обеспеченности водными ресурсами не требуют особого доказательства и общепризнаны.

Зависимость особенностей формирования геологической среды и строения земной коры от широты местности не имеет такой явной выраженности и требует соответствующего подтверждения или опровержения. Влияние широты на особенности строения земной коры завуалировано дрейфом материков и изменениями климата в геологической истории Земли. Отдельные слои земной коры разного возраста имеют существенные отличия, обусловленные особенностями климата того или иного периода. Последующие изменения в них также происходили под влиянием климатических особенностей. Дополнительным подтверждением роли климата в геологическом строении является неоспоримое влияние водного и температурного факторов на формирование земной коры. Поэтому изменения в них должны влиять и на фор-

мирование соответствующих слоев земной коры.

Все сказанное о зональности формирования окружающей среды обуславливает целесообразность зонального подхода в природопользовании и ее охране. Решение этих проблем возможно лишь на основе выявления и изучения самих зональных особенностей с последующей разработкой адаптированных зональных систем природопользования.

Системообразующие компоненты природы Уральского региона и их зональные особенности.

Для выявления системообразующих компонентов природных зон Уральского региона проведем сравнительный анализ природы Предуралья и Урала и значимость тех или иных факторов в их формировании.

Закономерностью, объединяющей все климатические зоны, является зависимость развития природы от уровня обеспеченности теплом и водными ресурсами и соотношения между ними. По этим двум факторам устанавливаются границы между ними. По мнению А.Г. Воронова [2], для растительности имеют особую значимость сумма биологических температур ($\sum t > 10^\circ$) и обеспеченность атмосферными осадками (Н) с учетом испаряемости (E_0). По испаряемости определяется коэффициент увлажнения ($K_{ув}$), который вычисляется по формуле предложенной Д.И. Шашко [3] и А.Р. Константиновым [4].

$$K_{ув} = Н / E_0 \quad (1)$$

Климатическая характеристика основных природных зон восточной части Европейского материка от реки Волги до Уральских гор в границах, установленных агроклиматическим районированием, показана на рисунке 1.

Из рисунка видно, что показатели, характеризующие тепловые ресурсы в Предуралье (сумма биологически активных температур $> +10^\circ$ и испаряемость – E_0), синхронно возрастают по мере продвижения с севера на юг рассматриваемой территории от величин минимального обеспечения холодостойких растений до величин, достаточных для многих теплолюбивых растений.

Влагообеспеченность территории определяется соотношением величины атмосферных осадков и испаряемости, то есть коэффициентом увлажнения, вычисляемому по формуле (1). Годовая сумма осадков (Н) в тундре и лесотундре равна сумме осадков в лесостепной зоне, но по причине малых тепловых ресурсов величина Н в 1,3-1,4 раза превышает возможности тепловых ресурсов. В результате этого тундра испытывает избыточное увлажне-

ние, обуславливающее высокое положение грунтовых вод, заболачивание равнинных территорий и преобладание в земной коре бес кислородных процессов при интенсивном выносе растворимых соединений из активной зоны водообмена.

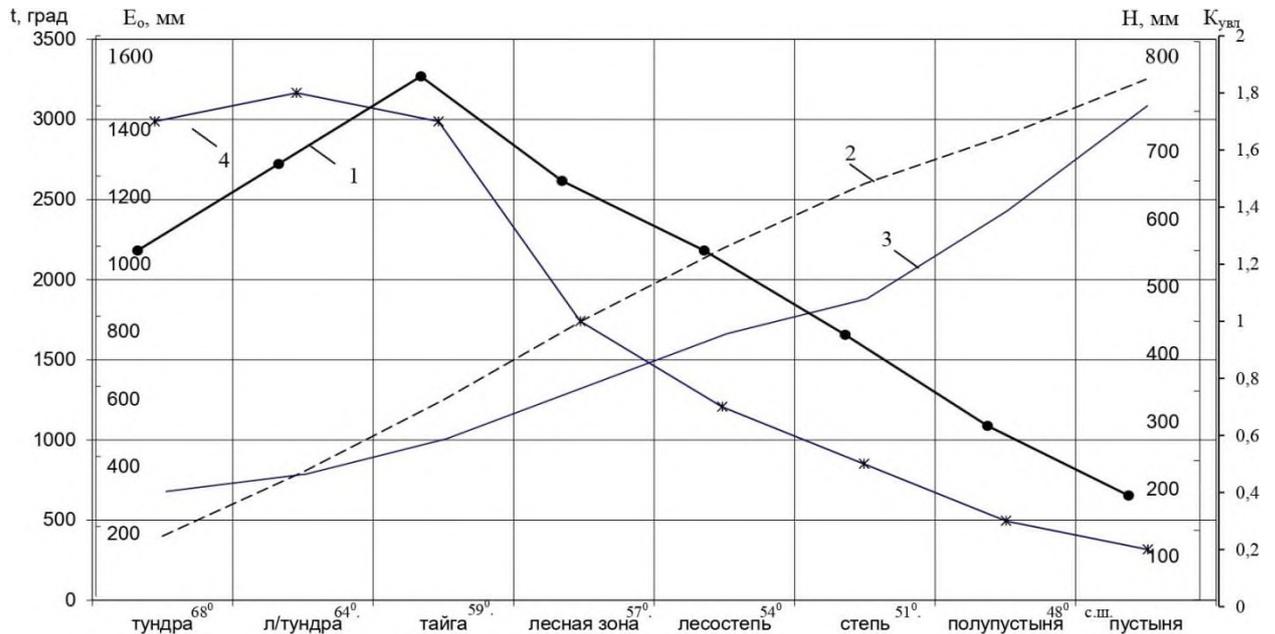


Рис. 1. Характеристика климата природных зон Уральского региона по данным справочников гидрометслужбы Башкортостана, Оренбургской и Пермской областей, СХЭ и БСЭ: 1 - атмосферные осадки (H),мм; 2 - сумма температур >10° (t), град; 3 - испаряемость (E_о), мм; 4 - коэффициент увлажнения (K_{увл}) [5-10]

В северной тайге при сравнительно больших тепловых ресурсах имеем и значительное увеличение атмосферных осадков. Это обусловило сохранение большого коэффициента увлажнения (на уровне 1,3-1,4) и преимущества бескислородных процессов в живой и неживой материях в зоне активного водообмена территории, но при более высоких температурах, интенсифицирующих эти процессы.

В лесостепной зоне имеем оптимальное соотношение и достаточное количество атмосферных осадков и тепловых ресурсов. При K_{ув} = 1.0-0.7, относительно высоких температурах и большей газообеспеченности зоны активного водообмена процессы в ней не только еще более интенсифицируются, но и изменяются качественно, вовлекая в качественные изменения и более глубокие горизонты земной коры.

Степная зона качественно отличается от достаточно увлажненных зон заменой избыточности или достаточности водных ресурсов на их дефицит-

ность при значительном увеличении тепловых ресурсов. По этой причине в степной зоне ускоряется и увеличивается доля возврата атмосферных осадков в атмосферу за счет испарения, что при уменьшении доли их стока ведет к увеличению соленакопления в зоне аэрации за счет поступления солей с атмосферными осадками, имеющими в степной зоне повышенную минерализацию.

Приведенные на рисунке 1 данные показывают, что в тундре и лесной зоне скорость развития растений ограничивается ресурсами тепла при избыточном увлажнении ($K_{ув} > 1$) территории.

В лесостепной зоне условия увлажнения и тепловые ресурсы соответствуют друг другу, и интенсивность развития растительности ограничивается их общим уровнем.

В степной зоне и зоне полупустынь главным фактором, ограничивающим рост растительности, становится обеспечение влагой. Коэффициент увлажнения уменьшается до 0,7-0,2 при значительном увеличении тепловых ресурсов. Сумма температур более $+10^{\circ}\text{C}$ увеличивается до $2500-4000^{\circ}\text{C}$.

Согласно представлениям о развитии растительности, минимальный по уровню обеспеченности фактор, является определяющим в этом процессе [11]. Следовательно, для тундры и лесной зоны изменения в тепловых ресурсах являются ведущими в развитии природы. В зонах недостаточного увлажнения изменения в обеспеченности водными ресурсами в наибольшей мере влияют на развитие природы. По этой причине нам представляется целесообразным, принять обеспеченность влагой основным фактором (системообразующей компонентой), ограничивающим развитие природы аридных зон, считать его основополагающим в исследованиях, а другие факторы рассматривать во взаимосвязи с обеспеченностью водными ресурсами.

Заключение

1. В природе верховенствует системность. Основными системообразующими компонентами природы Уральского региона являются температура, атмосферные осадки и геологическая среда. Компонент, находящийся среди них в минимуме становится лимитирующим и определяет направление и темпы развития его систем.

2. Лимитирующим фактором развития природы и хозяйственной деятельности в зонах избыточного увлажнения является температура воздуха, а

на Южном Урале – атмосферные осадки, что обуславливает принципиальные различия между ними.

3. Для вододефицитных территорий типично глубокое залегание подземных вод, исключаящее потребление их растениями и снижающее испарение. На Южном Урале к ним относятся водоразделы, склоны и другие территории, для которых сумма приходных статей водного баланса меньше испаряемости. Затопливаемые части поймы рек и другие территории с $K_{ув}$, близким к единице и более, относятся к условно водообеспеченным.

4. В степной зоне замедленный водообмен подземных вод в связи с меньшим в сравнении с водообеспеченными зонами их питанием и уменьшением доли в общем водообороте увеличивает продолжительность контакта воды с грунтами зоны аэрации и горными породами. Это способствует увеличению средней минерализации вод в зоне активного водообмена до 1-2 г/л и более.

5. Уменьшение атмосферных осадков на фоне увеличения тепловых ресурсов вододефицитных территорий обуславливает уменьшение всех расходных составляющих водного баланса и изменение соотношения между ними в сравнении с водообеспеченной лесной зоной: увеличивается доля суммарного испарения и уменьшаются доли поверхностного и, особенно, подземного стоков.

6. Природные особенности гумидных и аридных зон определяют необходимость разработки зональных научных основ природопользования, направленных на установление взаимозависимостей формирования природных систем в естественных и антропогенно измененных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Избранные сочинения. Т.4. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 652 с.
2. Воронов А. Г. Геоботаника: Учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. — 2-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.
3. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР. М.: Колос, 1967. 336 с.
4. Константинов А.Р. Испарение в природе. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 532 с.
5. Сельскохозяйственная энциклопедия. Т. 5. М.: «Советская Энциклопедия». 1974. 1119с.
6. Агроклиматический справочник по Башкирской АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 116 с.
7. Агроклиматический справочник Пермской области. Л.: Гидрометеиздат, 1959. 128 с.
8. Агроклиматические ресурсы Оренбургской области. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 120 с.
9. Большая Советская Энциклопедия. Т. 10, 12, 26 и 29. М.: Изд-во «Советская Энциклопедия». 1969-1978.
10. Сельскохозяйственная энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1974. Т. 5. 1119 с.

11. Либих Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии. М.-Л.: Изд-во «Сельхозгиз», 1936. 408 с.

Поступила 25.03.2021

(Контактная информация: **Нестеренко Юрий Михайлович** – доктор географических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН; адрес: 460014, Оренбург, ул. Набережная, д. 29, а/я 59; тел./факс (3532) 77-06-60 e-mail: geoecol-onc@mail.ru;

Соломатин Николай Владиславович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН;

Халин Александр Васильевич - кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН)

REFERENCES

1. Vernadsky V. I. Selected works. Vol. 4. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1960. 652 p.
2. Voronov A. G. Geobotanika: Ucheb. posobie dlya un-tov i ped. in-tov — - 2nd ed., ispr. i dop. M.: Vysshaya shkola, 1973. 384 p.
3. Shashko D. I. Agroclimatic zoning of the USSR. M.: Kolos, 1967. 336 p.
4. Konstantinov A. R. Evaporation in nature. L.: Hydrometeoizdat, 1968. 532 p.
5. Agricultural Encyclopedia. Vol. 5. M.: "Soviet Encyclopedia". 1974, 1119 p.
6. Agroclimatic handbook of the Bashkir ASSR. L.: Hydrometeoizdat, 1972. 116 p.
7. Agroclimatic reference book of the Perm region. L.: Hydrometeoizdat, 1959. 128 p.
8. Agroclimatic resources of the Orenburg region. L.: Hydrometeoizdat, 1971. 120 p.
9. Bolshaya Sovetskaya Enciklopediya. T. 10, 12, 26 and 29. M.: Publishing house "Sovetskaya Enciklopediya", 1969-1978.
10. Agricultural encyclopedia. M.: Sov. enciklopediya, 1974. T. 5. 1119 p.
11. Liebig Yu. Chemistry in the application to agriculture and physiology. M.-L.: Publishing house "Selhozgiz", 1936. 408 p.

Образец ссылки на статью:

Нестеренко Ю.М., Соломатин Н.В., Халин А.В. Системообразующие компоненты природы Уральского региона и их исследование. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2021. №1. 8с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2021-1/Articles/YMN-2021-1.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2021-11003