

УДК 631.4

ББК 26.Д

П.В. ВАСЮКОВ, С.В. ВАСЮКОВ, В.В. СИРОТКИН

**ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ И ПОЧВЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
ПАРАМЕТРЫ ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ
АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА «ГОРОДИЩЕ БОЛЬШАЯ ТАЯБА»**

Ключевые слова: гидрофизика почв, погребенные почвы, исторические ландшафты, археологические объекты, основная гидрофизическая характеристика почв.

Рассмотрены вопросы изучения гидрофизических и почвенно-энергетических свойств погребенных черноземных почв лесостепи под археологическим объектом, приведены материалы их полевого исследования, даны анализ основной гидрофизической характеристики погребенных почв и ее сравнение с современными непогребенными аналогами.

**P.V. VASYUKOV, S.V. VASYUKOV, V.V. SIROTKIN
HYDROPHYSICAL AND SOIL-ENERGY PARAMETERS
OF THE BURIED SOILS ARCHAEOLOGICAL SITE
«BIG TAYABA SETTLEMENT»**

Key words: hydrophysics soils, buried soils, historic landscapes, archaeological sites, the main hydrophysical characteristic of soil.

The article deals with the study of hydro-energy and soil properties of buried steppe chernozems under the archaeological site, are the materials of their field research, provides analyzes of the main hydrophysical characteristics of the buried soil and its compares on with modern analogues unburied.

Современная географическая наука, как российская, так и зарубежная, уделяет значительное внимание вопросам реконструкции ландшафтного покрова в историческом прошлом и моделирования географических условий, в том числе и климатических. На сегодняшний день вопросы моделирования исторических климатических изменений стали одними из приоритетных в географических исследованиях. Без подобных данных очень сложно построить статистически значимые модели климата, необходимые для его прогноза. Человечество, к сожалению, не располагает инструментальными сведениями о климатических параметрах ранее, чем за 200 лет. Все более ранние свидетельства, в основном это летописные источники и картографические материалы, не очень достоверны и несут во многом субъективный характер. Для точного математического прогноза этого совершенно недостаточно. В связи с этим обстоятельством в географической науке возник целый пласт исследований, посвященных реконструкции ландшафтов в историческом прошлом, которые, опираясь на эти данные, производят реконструкцию климатических условий. Здесь можно отметить палеоботанические, спор-пыльцовые, дендрохронологические и другие методы исследований. Существует группа почвенно-географических работ, связанная с реконструкцией климатических и ландшафтных условий по данным почвенного покрова. Для этих целей в основном используются погребенные почвы. В современном почвоведении в настоящее время оформилась группа работ, условно объединенных в одно направление, названное «память почв». Именно в русле этого направления нами были проведены исследования, освещенные в данной статье. Основной целью наших исследований ставилась оценка изменений гидрофизических и почвенно-энергетических данных почв, погребенных под археологическим объектом «Городище Большая Таяба» Яльчикского административного района Чувашской Республики, и современных черноземных почв Чувашской Республики. Работа производилась в рамках формирования банка данных гидрофизических и почвенно-энергетических параметров почвенного покрова территории Восточно-Европейской равнины. Применительно к данной цели ставились следующие задачи: 1) определение гидрофизических и почвенно-энергетических параметров погребенных почв.

бенных почв и современных черноземных почв вблизи археологического объекта; 2) поиск почв-аналогов на европейской территории России с похожими гидрофизическими и почвенно-энергетическими параметрами; 3) получение «эталонных» гидрофизических и почвенно-энергетических данных о почвенном покрове в доаграрный период и дальнейшее их использование для моделирования почвенных условий, наиболее оптимальных для развития современных сельскохозяйственных растений и для целей построения «датировочной шкалы» археологических объектов. Для выполнения данных задач в середине осеннего сезона 2011 г. был проведен пробоотбор образцов почв ненарушенного сложения вблизи археологических объектов «Городище Большая Таяба» (Яльчикский район, Республика Чувашия 55,13,54 с.ш., 47,55,51.2 в.д.), сооружение валов которого исследователь данного памятника Г.А. Федоров-Давыдов относил ко второй половине XIII в. [4. С. 87], и непосредственно под самими археологическими объектами из погребенных почв (вал «Городища Большая Таяба», Республика Чувашия 55,13,50 с.ш. 47,56,0 в.д.). В данный момент валы городища сохраняются практически в неповрежденном виде. Кроме того, для целей сравнительной характеристики и более объективной оценки влияния природных и антропогенных факторов были использованы данные, полученные авторами в ходе ранее проведенных экспедиций (лето 2010 г.), в частности данные из чернозема, типичного для Тамбовской области (52, 5, 40.3 с.ш.; 40, 39, 6.9 в.д.). При возведении древних фортификационных сооружений в виде валов в идеале происходило перекрытие почв, существовавших в то время на месте этого сооружения. После засыпания почв преобладающий почвообразующий процесс прекращался. Для условий Яльчикского района Чувашской Республики, где преобладающим типом почв являются черноземы лесостепи, основным почвообразующим процессом является процесс гумификации. При протекании процесса гумификации происходят оструктурирование почв, образование комковато-ореховатой структуры, улучшение пористости, коэффициента фильтрации, изменение удельной объемной свободной энергии, изменение основной гидрофизической характеристики почвогрунтов. Основными агентами этих изменений являются наземная травянистая растительность и их корневая система. При перекрытии черноземных почв валами основной почвообразующий процесс (гумификация) прекращается вследствие гибели наземной травянистой растительности. Происходят минерализация гумусовых веществ и консервация гидрофизических и энергетических параметров почв в том состоянии, которое наблюдалось на момент перекрытия почв валами. В то же время для непогребенных почв почвенные процессы продолжают развитие, и происходит изменение всех вышеуказанных почвенных признаков. На схожий характер изменений и трансформацию структуры почв, в частности порового пространства, указывает и ряд работ российских ученых [3. С. 438-465]. Точки пробоотбора соответствуют данным таблицы.

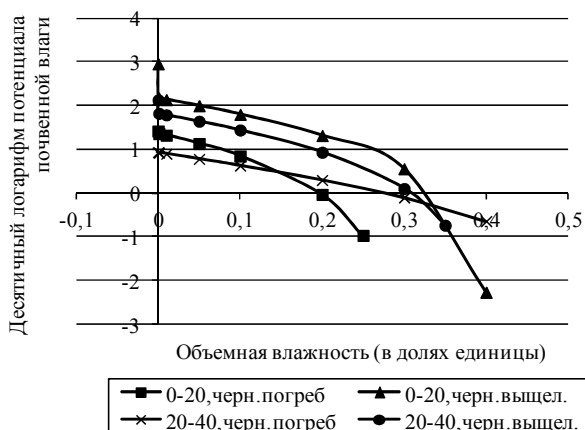
Подтипы черноземных почв и координаты в точках пробоотбора

№ точки	Название и координаты	Подтип черноземных почв
1	Вал «Городища Большая Таяба», Яльчикский район, Республика Чувашия 55,13,50 с.ш.; 47,56,0 в.д.	чернозем выщелоченный погребенный
2	«Городище Большая Таяба», Яльчикский район, Республика Чувашия 55,13,54 с.ш.; 47,55,51.2 в.д.	чернозем выщелоченный
3	Тамбовская область 52, 5, 40.3 с.ш.; 40, 39, 6.9 в.д.	чернозём типичный

Проанализировав полученные данные, можно сделать следующие выводы: 1. Пористость в погребенных почвах гораздо сильнее различается между горизонтами 0-20 см и 20-40 см, чем в непогребенных почвах. В погребенных почвах пористость почти в 2 раза выше в горизонте 0-20 см. В непогребенных почвах она практически одинакова в обоих горизонтах. 2. Коэффициент фильтрации в погребенных почвах очень сильно различается по горизонтам 0-20 см и 20-40 см – почти в 28 раз. В непогребенных почвах эти показате-

ли различаются в 2,3 раза. 3. Объемная удельная поверхность твердой фазы в погребенных почвах для горизонта 20–40 см в 3 раза выше, чем для горизонта 0–20 см. Для непогребенных это соотношение равно приблизительно 2. Подобные изменения свидетельствуют о том, что в силу определенных причин в погребенных почвах с глубины 20–40 см происходят процессы, отличные от горизонта 0–20 см погребенных почв и отличные от горизонтов 0–20, 20–40 см для непогребенных почв, вблизи археологического памятника. Исходя из полученных данных, можно говорить о значительных изменениях ряда гидрофизических и почвенно-энергетических параметров в погребенных черноземных почвах по сравнению с почвами, продолжающими свое развитие в настоящее время. С учетом того, что основные почвообразующие процессы с XIII в. не изменились, на что указывает профиль погребенной почвы, можно говорить о сходных воздействиях на горизонт 0–20 см погребенных почв и на горизонты 0–20, 20–40 см непогребенных почв. На наш взгляд, подобные различия связаны с сельскохозяйственной обработкой почв. С учетом исторического развития аграрных технологий, сельскохозяйственное воздействие в XIII в. не могло быть глубже горизонта 0–20 см (деревянные плужные системы с тягловым скотом). Исходя из полученных данных, можно говорить о том, что горизонт погребенных почв 20–40 см фактически является почвой, не подвергавшейся сельскохозяйственной обработке. В целом по характеру изменения гидрофизических и почвенно-энергетических параметров можно говорить о схожести ряда параметров современных черноземов типичных и погребенных черноземов выщелоченных. Схожесть данных параметров, на наш взгляд, связана с эволюцией типичных черноземов под влиянием антропогенного воздействия в сторону ухудшения гидрофизических и почвенно-энергетических параметров. При сравнении выщелоченных погребенных черноземов с непогребенными аналогами можно говорить, что первоначальная гипотеза об изменении гидрофизических и почвенно-энергетических параметров у непогребенных аналогов почв по сравнению с их погребенными аналогами в сторону ухудшения оправдалась. Но, на наш взгляд, основным фактором, вызвавшим подобные изменения, является не продолжающийся почвообразовательный процесс, а антропогенный фактор (в основном многолетняя распашка и возделывание сельскохозяйственных культур). Только воздействием данного фактора можно объяснить изменение гидрофизических и почвенно-энергетических параметров у непогребенных почв в сторону ухудшения по сравнению с параметрами погребенных почв. Данное утверждение достаточно четко подтверждается, в том числе и кривыми основной гидрофизической характеристики погребенных и непогребенных почв. Кроме того, можно говорить об обнаружении очень редкого явления. При внимательном анализе гидрофизических и почвенно-энергетических параметров погребенной почвы в разных горизонтах можно предположить, что горизонт 20–40 см в погребенных выщелоченных черноземах фактически является почвой, которая не подвергалась антропогенному воздействию – сельскохозяйственной обработке. Если анализировать кривые основной гидрофизической характеристики для погребенных и непогребенных почв в разных горизонтах (рисунок), можно отметить следующие закономерности. Большинство культурных растений комфортно чувствуют себя в определенном диапазоне влажности почв, величина этого диапазона зависит от сосущей силы растения, которая обратно пропорциональна десятичному логарифму потенциала почвенной влаги.

Значения сосущей силы большинства культурных растений лежат в диапазоне между 0,25–1,0. Исходя из этих значений, по кривой ОГХ можно определить интервал влажности почвы, наиболее благоприятной для произрастания растений. С учетом того, что кривая ОГХ уникальна для каждой почвы и фактически является ее водно-энергетическим паспортом, можно достаточно четко смоделировать надземный ландшафт. Переходя к анализу полученных нами кривых ОГХ для разных горизонтов погребенных и непогребенных почв, можно прийти к следующим выводам: 1. Диапазон доступной влаги для непогребенных выщелоченных черноземов в горизонте 0–20 см лежит в интервале 0,28–0,32. 2. Диапазон доступной влаги для погребенных выщелоченных черноземов в горизонте 0–20 см лежит в интервале 0,9–0,18. 3. Диапазон доступной влаги для непогребенных вы-



Кривые ОГХ для исследуемых почв
вблизи и под археологическим объектом
«Городище Большая Таяба», горизонт 0-20, 20-40 см

рарного освоения были уникальным явлением современной природы, имели максимальный КПД доступности почвенной влаги, фактически от нулевого значения и в более широком диапазоне. Современные почвы очень далеки от подобных параметров. Вероятнее всего, данные характер кривой ОГХ есть продукт многотысячелетней эволюции степного биогеоценоза и, по сути, показатель зрелого климаксового сообщества лесостепи. Гидрофизические и почвенно-энергетические параметры для погребенной почвы в горизонте 20-40 см фактически являются уникальными данными с точки зрения восстановления почвенного и ландшафтного покрова того времени (середина XII в. н.э.). Данные параметры горизонта 20-40 см погребенных выщелоченных черноземов по сути своей являются эталоном для сравнения степени деградации и изменения почв черноземного типа под воздействием деятельности человека, прежде всего сельскохозяйственного использования для всех черноземных почв европейской территории России.

Литература

1. Гидрофизические параметры почв разновозрастных ландшафтов национального парка «Чăваш Вăрманĕ» / С.В. Васюков, П.В. Васюков, В.В. Сироткин и др. // Науч. тр. государственного природного заповедника «Присурский»: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия». Чебоксары: КЛИО, 2010. Т. 24. С. 18-20.
2. Сироткин В.В., Сироткин В.М., Васюков С.В. Оценка почв гидрофизическими методами: учеб. пособие / Казанский (Приволжский) федеральный ун-т. Казань: МеДДюК, 2012. 220 с.
3. Скворцова Е.Б. Память почвы. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 692 с.
4. Федоров-Давыдов Г.А. Раскопки городища у с. Большая Таяба Чувашской АССР в 1957 г. // Учен. зап. ЧНИИ. Чебоксары, 1960. Вып. XIX.
5. Шейн Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. Ростов н/Д.: Феникс, 2006. 400 с.

ВАСЮКОВ ПАВЕЛ ВЛАДИМИРОВИЧ – магистрант кафедры природопользования и геоэкологии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (svasyukov@rambler.ru).

VASYUKOV PAVEL VLADIMIROVICH – master's program student of Wildlife Management and Geocology Chair, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

ВАСЮКОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ – кандидат географических наук, начальник отдела геодезии и картографии, Управление федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Чувашской Республике, Россия, Чебоксары (svasyukov@rambler.ru).

VASYUKOV SERGEY VLADIMIROVICH – candidate of geographical sciences, head of Geodesy and Cartography Department, Office of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography of the Chuvash Republic, Russia, Cheboksary.

СИРОТКИН ВЯЧЕСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ – доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой географии и картографии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия, Казань (sirotkin67@rambler.ru).

SIROTKIN VYACHESLAV VLADIMIROVICH – doctor of geographical sciences, professor, head of Geography and Cartography Chair, Kazan (Volga Region) Federal University, Russia, Kazan.

УДК 574.5(470.344-25)
ББК Д225(2Рос.Чув-2Чеб)

Н.Г. КАРАГАНОВА, И.В. НИКОНОРОВА

**ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
МАЛЫХ ВОДОЕМОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ
(на примере Чебоксарского городского округа)**

Ключевые слова: эколого-географическая оценка, метод ранжирования, метод экологического рейтинга, критерии оценки, малые водоемы, урбанизированные территории.

Предложена эколого-географическая оценка малых водоемов урбанизированных территорий, основанная на количественных показателях. Проведена апробация методики на 11 водоемах Чебоксарского городского округа.

**N.G. KARAGANOVA, I.V. NIKONOROVA
ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL ASSESSMENT
OF SMALL WATER RESERVOIRS OF URBAN AREAS
(on the example of the Cheboksary city county)**

Key words: ecological and geographical evaluation, method of ranking, method of eko-rating, evaluation criteria, small reservoirs, urban areas.

The ecological and geographical assessment of small water bodies in urban areas, based on quantitative indicators are considered in article. The approbation technique in 11 reservoirs of Cheboksary district is presented.

В настоящее время существуют различные методики, позволяющие как на покомпонентном уровне, так и на многокритериальной основе дать эколого-географическую оценку малых водоемов урбанизированных территорий (В.А. Власов, В.И. Сметанин [2], Е.В. Лебедева, Д.В. Михалев [5], В.В. Дмитриев [3] и др.). Такие методики не могут быть в полном объеме использованы для эколого-географической оценки состояния малых водоемов урбанизированных территорий в случае отсутствия достаточно обширной базы данных.

Озера и пруды, расположенные на территории Чебоксарского городского округа, различны по генезису, морфометрическим показателям и экологическому состоянию. Состояние этих объектов является индикатором экологического благополучия урбанизированных территорий. Поэтому оценка их эколого-географического состояния является крайне актуальной задачей. Из-за отсутствия регулярной мониторинговой службы возникают несомненные трудности в оценке как гидрологических, так и экологических составляющих современного состояния водоемов. Поэтому нашей задачей является создание простой, но эффективной экспресс-методики эколого-географической оценки городских водоемов, дающей достаточно достоверные результаты даже при отсутствии полной экологической и гидрологической информации.

Объекты и методы исследования. На территории Чебоксарского городского округа нами изучены 11 водоемов различного генезиса (карстового, междюнного, суффозионного, искусственного, смешанного). По классификации П.В. Иванова [6],