

## ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕЖИМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 556.5:551.89+551.794+902.664 (470.33+1–924.84)

### АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕК И ОЗЕР В ВЕРХОВЬЯХ ВОЛГИ И ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ ПО АРХЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ<sup>1</sup>

© 2010 г. А. В. Панин\*, В. С. Нефёдов\*\*

\*Московский государственный университет

119991 Москва ГСП-1, Ленинские горы

\*\*Институт археологии Российской академии наук

117036 Москва, ул. Дм. Ульянова, 19

Поступила в редакцию 17.06.2008 г.

Проведен анализ геоморфологического и высотного положения культурных слоев, соответствующих 1224 эпохам заселения на 870 археологических памятниках в речных долинах и озерных котловинах на юго-западе Тверской обл. Установлено чередование маловодных (низкие уровни сезонных максимумов, длительные многолетние перерывы в затоплении пойм) и многоводных (высокие весенние половодья, регулярное затопление пойм) интервалов разного иерархического ранга. В маловодные эпохи возрастает доля поселений на низких высотных уровнях, в том числе на ныне затопляемых речных и озерных поймах. Археологические эпохи продолжительностью 2–3 тыс. лет выстраиваются в следующий ряд от многоводных к маловодным: мезолит (11.8–8.0 тыс. л.н.) – железный век (2.8–0.3) – неолит (8.0–5.0) – эпоха бронзы (5.0–2.8). В железном веке его первая половина (2.8–1.8 тыс. л.н.) – чрезвычайно многоводная, вторая (средневековые) – маловодная (относительно настоящего времени). Выявляется связь гидрологического и температурного режимов: маловодные эпохи хорошо соответствуют эпохам потепления, многоводные – эпохам похолодания. Это связывается с особенностями современного типа водного режима с доминирующим весенним половодьем, который, как предполагается, действовал в течение большей части голоцена: в эпохи потепления сток и уровни половодий уменьшаются, в эпохи похолоданий – возрастают.

**Ключевые слова:** палеогидрология, водный режим, изменения климата, пойма, археологические памятники, археологические эпохи, голоцен.

Гидрологические условия прошлого исследуются как для пополнения палеогеографической летописи, так и в прогнозных целях. В условиях глобального потепления климата теплые эпохи прошлого рассматриваются как гидрологические модели более или менее отдаленного будущего [5, 6]. Для изучения гидрологических изменений в доинструментальный период времени применяется целый набор косвенных методов. Чаще всего годовой объем речного стока рассчитывается из уравнения водного баланса, остальные компоненты которого получают расчетным путем на моделях общей циркуляции атмосферы (МОЦА) [9, 16] или по данным палеогеографических реконструкций [6, 7, 13]. Особую сложность во всех случаях вызывает оценка испарения. Это одна из причин того, что результаты расчетов могут значительно различаться в зависимости от применяемой модели или расчетной методики. Так, согласно разным оценкам, сток р. Волги в период температурного оптимума голоцена (6–7 тыс. ка-

лендарных лет назад) был ниже современного на 6.5 [7], на 15 [6], на 15–25% [13], а разные МОЦА дают оценку стока от 13% ниже до 17% выше современного [9]. Обращает на себя внимание разброс не только величины, но и знака оценок.

Другие направления палеогидрологии связаны с применением палеогеографических и геоморфологических методов изучения истории рек и водоемов. Колонки донных отложений и высоты озерных террас позволяют реконструировать поведение уровня озер [35]. Морфологическое строение и размеры древних речных русел на поймах служат для оценки палеорасходов воды [30, 32]. Для относительно недалекого прошлого палеогидрологическая информация извлекается из письменных и других исторических источников [8, 17, 20], а также из сопоставления разновременных географических карт [28, 29].

Большую информацию о режиме рек и озер несет расположение поселений древнего человека на их берегах. Поселения стремятся ближе к берегу реки или озера как источнику воды, пищи (рыболовство) и транспортной артерии, но их распространение

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 06–05–65218).

ние ограничивается зонами затопления и подтопления берегов в многоводные фазы водного режима. В настоящее время в центральной России трудно найти населенные пункты, расположенные на регулярно заливаемых участках речных или озерных пойм, но в прошлом те же участки могли неоднократно использоваться для заселения. На это обратил внимание еще известный археолог В.А. Городцов при исследованиях археологических памятников в долине средней Оки [10, 11]. Геоморфологическое положение древних поселений использовано для реконструкции водности рек центральной лесостепи [34], регрессивно-трансгрессивных циклов в озерно-речных системах Ярославского Поволжья [27]. Ландшафтно-геоморфологическое положение и высота над уровнем рек и озер применяется в качестве одного из критериев для систематизации археологических памятников [12].

Широкому использованию археолого-геоморфологического метода в палеогидрологических целях препятствует дефицит систематических сведений об археологических памятниках. В последние 15 лет этот дефицит активно восполняется изданием серии “Археологическая карта России”, осуществляемым Институтом археологии (ИА) РАН. Каждый выпуск серии (иногда в нескольких частях) посвящен одной из областей России и содержит по-районный каталог всех известных археологических памятников как исследованных детально (таких единицы), так и открытых при рекогносцировочных работах (их — сотни или тысячи для каждой области). Для каждого памятника дается краткое описание, включая его положение в ландшафте и датировку. К сожалению, геоморфологические и топографические сведения — на каком элементе речной долины или озерной котловины и на какой высоте над урезом воды расположен памятник — даются редко и не всегда достоверны. Для получения этой информации требуется дополнительная работа с литературой и архивными материалами, а иногда и полевая привязка. Такая работа была проведена одним из авторов для нескольких районов юго-запада Тверской обл. Получен большой массив данных, покрывающий целиком обширную территорию, а на шкале времени — всю послеледниковую эпоху (голоцен). В данной публикации излагаются результаты обработки этих данных и выполненная на их основе реконструкция изменений гидрологического режима в этом регионе в течение голоцена в целом (последние 12 тыс. лет) и более детально — в последние 2–3 тыс. лет. Впервые анализируется не только геоморфологическая позиция, но и гипсометрическое положение памятников.

## ПРИРОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ

Территория исследования имеет общую площадь ~19 тыс. км<sup>2</sup> и охватывает Бельский, Жарковский, Западнодвинский, Нелидовский, Оленинский, Ржевский, часть Андреапольского и Торопецкого р-нов Тверской обл. (рис. 1). Административно-территориальные рамки исследования продиктованы соответствующим принципом организации первоисточника археологической информации. Территория относится к бассейнам верхнего течения Западной Двины и Волги (часть территории Андреапольского и Торопецкого р-нов, относящаяся к бассейну Ловати, не рассматривается). Наиболее крупные реки территории — Западная Двина от истока (начинается в Андреапольском р-не) почти до впадения р. Межи, р. Межа — от истока (Нелидовский р-н) почти до устья, отрезок течения верхней Волги в районе и выше г. Ржева. Расположение в краевой зоне последнего ледникового покрова и на главном водоразделе Восточно-Европейской равнины обусловило главные особенности геоморфологического строения территории. Эрозионная сеть имеет молодой, послеледниковый возраст. Речные долины неглубокие; глубинной эрозии препятствуют выходы крупнообломочных моренных отложений при небольших уклонах и малых размерах рек. Плоские междуречья практически не освоены эрозией, сильно заболочены и изобилуют небольшими озерами, оставшимися от крупных приледниковых и флювиогляциальных водоемов.

Реки относятся к восточно-европейскому типу водного режима с высоким весенним половодьем (50–60% годового стока воды), низкой летней и зимней меженью и повышенным осенним стоком вследствие дождей. Во время половодья уровни воды повышаются на малых реках до 2–3 м, на средних (Волга до зарегулирования, Западная Двина, Межа) — до 4–5 м. Сезонная амплитуда уровней озер, как правило, не более 1 м.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Из каталога археологических памятников [26] по упомянутому восьми административным районам отобраны памятники, отвечающие трем критериям: являющиеся поселенческими, т.е. не погребальными — это стоянки, поселения, городища, селища; имеющие геоморфологическую привязку к определенным элементам речных долин и озерных котловин, включая прибрежные участки; имеющие гипсометрическую привязку к уровню воды в ближайшей реке или озере. Всего памятников, удовлетворяющих указанным признакам, оказалось 870.

При составлении тома издания “Археологическая карта России”, из которого взята исследованная выборка, сведения об археологических памятниках были получены из публикаций и, главным



Рис. 1. Карта-схема изучаемой территории. 1 — границы областей; 2 — границы районов Тверской обл.; 3, 4 — малые и средние реки соответственно; 5 — изучаемая территория.

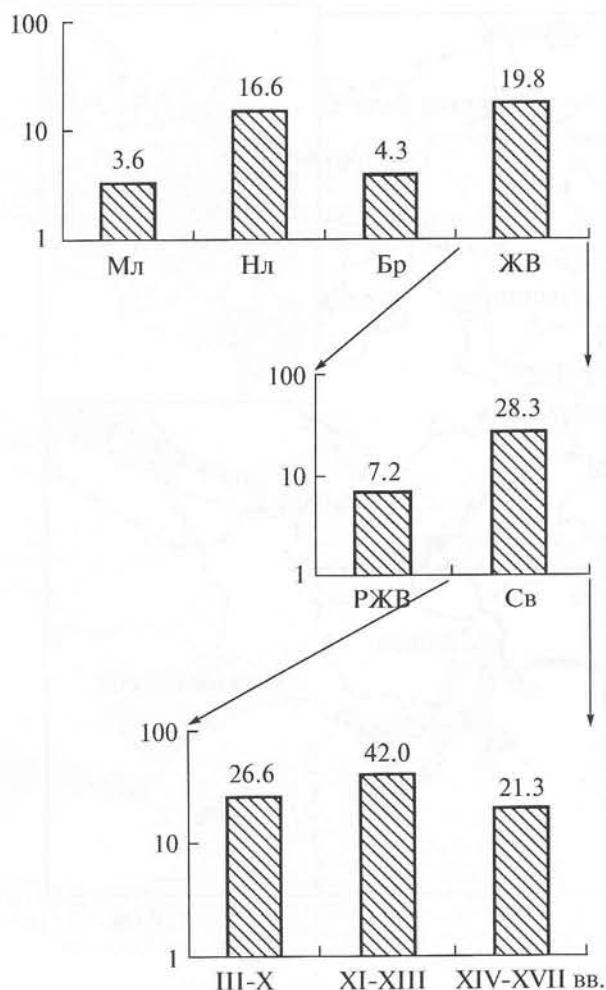
образом, архивных источников. К последним относятся, в основном, отчеты о полевых археологических исследованиях (архивы ИА РАН, Института истории материальной культуры (ИИМК) РАН) и первичная учетная документация на археологические памятники (паспорта памятников, архив ИА РАН). Местоположение памятников проверено по современным топографическим картам масштабов 1 : 200000, 1 : 100000 и др., при необходимости — также по картам масштабов 1 : 124000 и 1 : 420000, изданным в начале XX в. Проверка местоположения и топографии памятников в полевых условиях не проводилась.

Поскольку подавляющее большинство археологических памятников известно по данным рекогносцировочных обследований (разведок), проводившихся в 1970–1980-е гг. или в более раннее время, как правило, без использования крупномасштабных географических карт и инструментальной привязки, характеристика их топографии часто является неполной и приблизительной. В частности, в ис-

точниках далеко не всегда указано (или указано неточно) геоморфологическое положение памятника. При составлении “Археологической карты России” эта характеристика иногда корректировалась, если приведенная в источниках информация, по мнению автора каталога, позволяла это сделать. Тем не менее, в изучаемую выборку включены только те поселения, для которых известна также высота над урезом воды.

Датировки памятников, не подвергавшихся стационарным раскопкам, также являются предварительными и далеко не всегда точными. Чтобы минимизировать вероятные ошибки (полностью их исключить невозможно), мы разделили поселения — точнее, археологически определяемые периоды функционирования каждого поселения на хронологические группы, как правило, соответствующие крупным и достаточно длительным археологическим эпохам. Таких групп выделено 7: мезолит, неолит, эпоха бронзы, ранний железный век, раннее средневековье (III–X вв. н.э.), высокое





**Рис. 2.** Удельное число археологических памятников, известных для разных эпох (по вертикальной оси — число памятников, отнесенное к продолжительности эпохи, выраженной в столетиях; здесь и на рис. 4, 5 и в табл. 1–3 Мл — мезолит, Нл — неолит, Бр — эпоха бронзы, ЖВ — железный век, РЖВ — ранний железный век, Св — средневековье).

средневековье (XI–XIII вв. н.э.), позднее средневековье (XIV–XVII вв. н.э.). Однако прямое сопоставление данных по этим подразделениям было бы с природной точки зрения некорректным, поскольку они находятся на разных ступенях иерархии природных ритмов. Поэтому данные анализируются по трем иерархическим группам: археологические эпохи, примерно соответствующие природным периодам голоцена продолжительностью  $n \times 10^3$  лет (мезолит, неолит, эпоха бронзы, железный век); интервалы времени порядка  $10^3$  лет — периоды железного века (ранний железный век, средневековье); интервалы времени порядка  $n \times 10^2$  лет — этапы средневековья.

При обсуждении полученных результатов возникает необходимость сопоставления археологических и исторических подразделений времени с при-

родными. Природная периодизация голоцена датирована радиоуглеродным методом. Радиоуглеродная шкала времени не эквивалентна календарной, принятой в истории и археологии. Для приведения радиоуглеродных дат к календарному времени применяется особая процедура калибровки. От настоящего времени до 2.5 тыс. л.н. обе шкалы практически совпадают (с систематическим сдвигом в 50 лет), а затем радиоуглеродная шкала начинает отставать. К началу голоцена это отставание достигает около 1.6 тыс. лет. Начало мезолита в изучаемом регионе, как и везде, принимается синхронным началу голоцена — 11.8 тыс. календарных, или 10.2 тыс. радиоуглеродных, л.н. Наиболее ранние радиоуглеродные даты для мезолитических стоянок Ржевского Поволжья — 10.2–9.2 тыс. л.н. [14, 33]. Граница мезолит–неолит принимается примерно за 8 тыс. календарных (7.0–7.2 тыс. радиоуглеродных) л.н., что в природном отношении соответствует концу ранней фазы атлантического периода голоцена [15, 21, 24]. Наиболее молодые радиоуглеродные даты по позднему неолиту и самые древние — по культурам бронзового века на интересующей нас территории — 4.0–4.1 тыс. л.н. [23, 24, 38]. Эта дата, соответствующая ~5 тыс. календарных лет, принимается за границу неолита и эпохи бронзы. В природной периодизации это граница между ранней и средней фазами суббореального периода голоцена [37]. В данной работе за рубеж бронзового и железного веков принимаем 2.8 тыс. л.н., или 2.5 тыс. л.н. по радиоуглеродной шкале. Этот рубеж соответствует границе суббореального и субатлантического периодов голоцена [37].

Число известных памятников меняется от эпохи к эпохе. Если для неолита известно 497 памятников, для железного века — 496, то для мезолита — лишь 136 и еще меньше для эпохи бронзы — 95. Если отнести эти цифры к продолжительности каждой эпохи, выраженной в столетиях, то получается, что в мезолите каждые 100 лет на рассматриваемой территории возникало <4 известных в настоящее время поселений, в неолите — почти 17, в эпоху бронзы — чуть более 4, а в железном веке — почти 20 (рис. 2). Сильно различаются между собой две половины железного века: в раннем железном веке определяется чуть более 7, в средневековье >28 памятников на 100 лет. Вероятно, эти изменения отражают не только состояние базы источников по археологическим памятникам региона, но и колебания численности населения: чередование волн популяции и депопуляции разной продолжительности и амплитуды.

Большинство памятников (614 из 870) датируется одной археологической эпохой. Но есть и памятники, содержащие артефакты нескольких эпох: 181 памятник — двух, 54 — трех, 20 — четырех, и 1 памятник (поселение Бобронниково в долине р. Волги в Ржевском р-не) — шести эпох. Разумеется, ни одно поселение не существовало непрерывно в течение нескольких тысячелетий. С другой стороны,

принадлежность найденных на памятнике артефактов к определенной эпохе не исключает неоднократного возобновления жизни в течение этого периода. Поскольку число реальных этапов заселения каждого конкретного памятника, включенного в изучаемую выборку, установить невозможно, приходится вводить новое понятие. В качестве элементарного операционного элемента в нашем исследовании используется “эпоха заселения памятника” (ЭЗ), определяющая факт присутствия населения в данном месте в данную археологическую эпоху. Например, на памятнике, содержащем артефакты трех эпох, содержится три соответствующих ЭЗ. Всего анализом охвачено  $614 \times 1 + 181 \times 2 + 54 \times 3 + 20 \times 4 + 1 \times 6 = 1224$  ЭЗ.

Для данного исследования важно учитывать деление поселенческих памятников на стационарные (функционирующие непрерывно в течение всего года) и сезонные (функционирующие только часть года, в том числе в течение нескольких или многих лет). К сожалению, уверенно отнести каждый конкретный памятник к одной из двух групп не всегда удается даже в результате раскопок. Поэтому можно лишь обозначить определенную историческую тенденцию, основанную на представлениях о развитии систем хозяйства на исследуемой и сопредельных с ней территориях. Мезолитическое население кочевало вслед за стадами травоядных животных, что практически исключало в эту эпоху наличие стационарных поселений. Позднее, особенно со среднего неолита, основой комплексного присваивающего хозяйства стало рыболовство, что, по-видимому, способствовало повышению оседлости. Первые признаки производящего хозяйства (земледелие и скотоводство) отмечены уже в конце неолита, хотя распространение его приходится на эпоху бронзы [22, 25, 38]. По-видимому, в течение неолита — эпохи бронзы доля стационарных поселений в целом возрастала, хотя определить ее количество вряд ли возможно. В раннем железном веке и средневековье, в условиях господства производящего хозяйства, оседлость стала практически полной. Поэтому все археологически фиксируемые поселения железного века можно с некоторой долей условности считать стационарными. Исключение здесь составляют так называемые городища-убежища раннего средневековья, лишенные ярко выраженного культурного слоя, которые были по возможности исключены из исследуемой выборки.

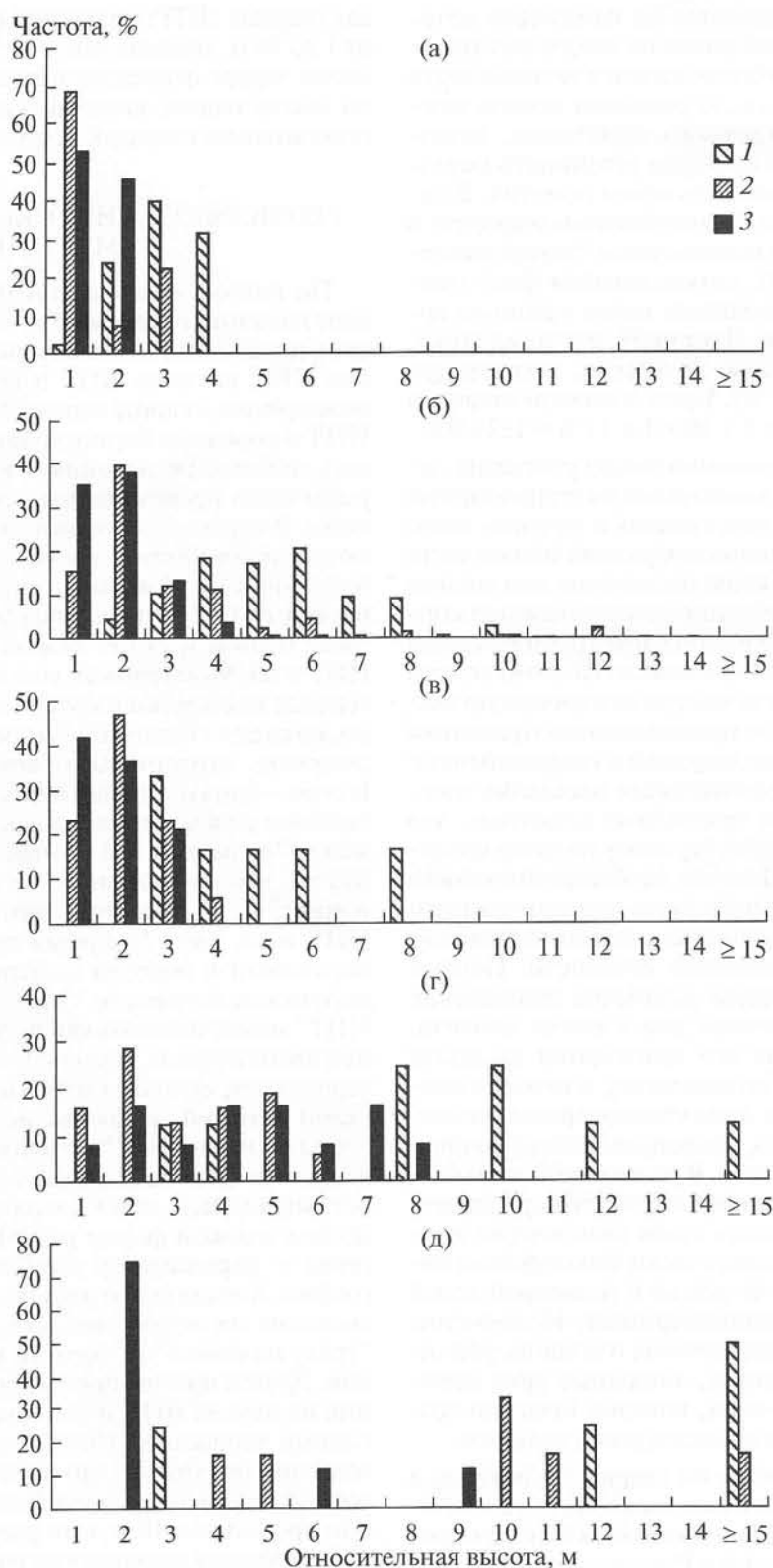
Памятники разделены на озерные и речные, а реки при анализе высотного положения памятников — на малые и средние. К средним отнесены реки длиной >100 км: Волга в Ржевском р-не, Западная Двина ниже пос. Западная Двина и Межа ниже впадения р. Обши. Размер реки определяет высоту паводков и высоту пойм и низких террас (рис. 3). Памятники на поймах малых рек имеют минимальные высоты от 0.5 до 3 м, на поймах средних рек — от 1 до 4 м. На первых надпойменных терра-

сах (первых НПТ) малых рек высота памятников — от 1 до 14 м, средних рек — от 2 до 12 м. Низкие отметки террас относятся к положению памятников на мысах террас, которые часто бывают снижены относительно площадки террасы.

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПАМЯТНИКОВ

По геоморфологической позиции археологические памятники, согласно их характеристике в каталоге, изначально разделены на 6 групп: пойма, первые НПТ, высокие НПТ и прибрежные участки междуречий, склоны первых НПТ, склоны высоких НПТ и коренных бортов долины (озерной котловины), пойменные останцы — возвышенные участки различного происхождения, расположенные среди пойм. В случае, если памятник располагается на нескольких элементах, учитывался гипсометрически более низкий. Например, позиция “склон и край первой НПТ” учитывалась как склон первой НПТ, “мыс первой и склон второй НПТ” — как первая НПТ и т.п. Мыс террасы, мыс коренного берега учитывался как терраса и коренной берег соответственно, но следует принять во внимание, что мысы часто снижены относительно исходной поверхности. В этом — одна из причин пересечения высотных интервалов разных ярусов долинного рельефа: положение “на первой НПТ” может оказаться на той же высоте, что и положение “на пойме”, “на высокой террасе” — на высотах, характерных для первой НПТ, и т.п. (рис. 3). Другая причина — возможные неточности в полевой идентификации геоморфологических элементов. Определение “край первой НПТ” может означать как положение в прибрежной части террасы, так и положение в верхней части террасового склона, особенно в случае, если этот склон пологий, а бровка нечеткая. Определения “останец на пойме”, “возвышение на пойме”, “гряда на пойме” могут относиться или к эрозионному останцу террасы, или к наложенной на поверхность поймы эоловой форме рельефа, или к пойменной гриве — нормальному элементу пойменной топографии. Анализ высот этих позиций позволил “возвышение на пойме” отнести к категории пойм, а “гряду на пойме” и “останец на пойме” — к останцам. Другой пример представляют некоторые позиции на первой НПТ, по высоте сопоставимые с высокими террасами. Индивидуальный анализ этих памятников показал, что во всех случаях, когда высоты памятников на первой террасе приближаются или превышают 10 м, они расположены на грядах, осложняющих поверхность террасы. По-видимому, это эоловые гряды.

При проведении анализа выяснилось, что при столь дробном делении некоторые возрастные группы памятников оказываются недостаточно представленными. С учетом пересечения высотных интервалов (рис. 3), группы 2 и 4, 3 и 5 были объеди-



**Рис. 3.** Распределение высот над меженным уровнем воды для археологических памятников с разными геоморфологическими позициями. а — на поймах, б — на первых надпойменных террасах НПТ, в — на склонах первых НПТ, г — на склонах высоких террас и коренных склонах, д — на останках среди поймы. 1, 2 — средние и малые реки соответственно; 3 — озера.

Таблица 1. Встречаемость ЭЗ в разных геоморфологических позициях, %

Геоморфологи- ческие позиции	Голоцен	Голоцен				Железный век		Средневековые		
		Мл	Нл	Бр	ЖВ	РЖВ	Св	III—X вв.	XI—XIII вв.	XIV—XVII вв.
Речные долины										
Пойма	8.8	5.5	10.2	14.5	7.9	3.8	8.7	7.4	11.3	8.2
Первая НПТ и ее склон	54.7	43.0	63.9	69.1	47.9	30.2	51.3	50.7	56.3	45.9
Высокие НПТ, их склоны и борта долин	33.8	49.2	25.3	14.5	39.4	52.8	36.8	37.5	30.0	44.3
Пойменные останцы	2.6	2.3	0.6	1.8	4.8	13.2	3.2	4.4	2.5	1.6
Сумма, %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Всего ЭЗ	837	128	324	55	330	53	277	136	80	61
			837			330			277	
Озерные котловины										
Пойма	7.5	0.0	9.8	17.5	3.0	0.0	3.4	3.9	2.2	4.2
Первая НПТ и ее склон	68.5	75.0	69.4	72.5	66.3	42.1	69.4	71.4	73.9	54.2
Высокие НПТ, их склоны и бор- та котловин	20.7	25.0	17.3	7.5	27.1	47.4	24.5	20.8	21.7	41.7
Пойменные останцы	3.4	0.0	3.5	2.5	3.6	10.5	2.7	3.9	2.2	0.0
Сумма, %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Всего ЭЗ	387	8	173	40	166	19	147	77	46	24
			387			166			147	

нены. Таким образом, анализ проведен по 4 геоморфологическим позициям: пойма; первая НПТ и ее склоны; высокие террасы, их склоны и коренные борта долины; пойменные останцы.

Частота встречаемости ЭЗ в разных геоморфологических позициях для разных эпох представлена в табл. 1. Если для сравнения использовать средние величины по всему массиву данных, т.е. для всего голоцена, то видно, что человек более всего стремился селиться на низких надпойменных террасах. В речных долинах эти позиции занимают >50%, в озерных котловинах — почти 70%. Очевидно, эта позиция представляет наилучший компромисс между близостью к воде и безопасностью от наводнений. На втором месте — высокие террасы и склоны долин (котловин) — 34 и 21% соответственно. Однако почти 10% поселений на поймах показывает, что современные поймы не всегда были непригодны для расселения. В течение голоцена максимальная доля поселений на поймах была характерна для эпохи бронзы, выше средней эта величина и для неолита. В начале и конце голоцена (в мезолите и железном веке) доля пойменных поселений, напротив, минимальна, а в озерных котловинах они практически отсутствовали. Близкий характер изменений отмечается и для первой НПТ — рост к середине голоцена и падение к концу — а для высоких террас

ход изменений обратный, минимальные значения отмечаются в эпоху бронзы. Для ЭЗ на пойменных останцах отчетливых временных тенденций не обнаружено, а направления изменений в долинах рек и озерных котловинах различаются. Очевидно, это связано с небольшим в целом количеством памятников на этих элементах и с широким интервалом высот, которые они занимают.

Временные интервалы второго ранга представлены двумя половинами железного века. Они отчетливо различаются по структуре расселения. Для раннего железного века характерна минимальная за весь голоцен доля пойменных ЭЗ (4% в долинах и 0 на берегах озер) и максимальная доля ЭЗ высоких террас и склонов долин (53% в долинах и 47% в котловинах озер). Особенно контрастно это выглядит на фоне эпохи бронзы. Второй период железного века (средневековье) в речных долинах близок к ситуации средней для голоцена, но внутри средневековья отмечается некоторая изменчивость: в середине интервала (в XI–XIII вв.) доля пойменных поселений повышена, в начале и конце — понижена. В озерных котловинах все этапы средневековья отличаются низкой долей пойменных ЭЗ.

Для анализа изменений характера расселения на каждом элементе рельефа была рассчитана также частота встречаемости ЭЗ разных эпох (табл. 2).



Таблица 2. Распределение ЭЗ по возрасту в разных геоморфологических позициях, %

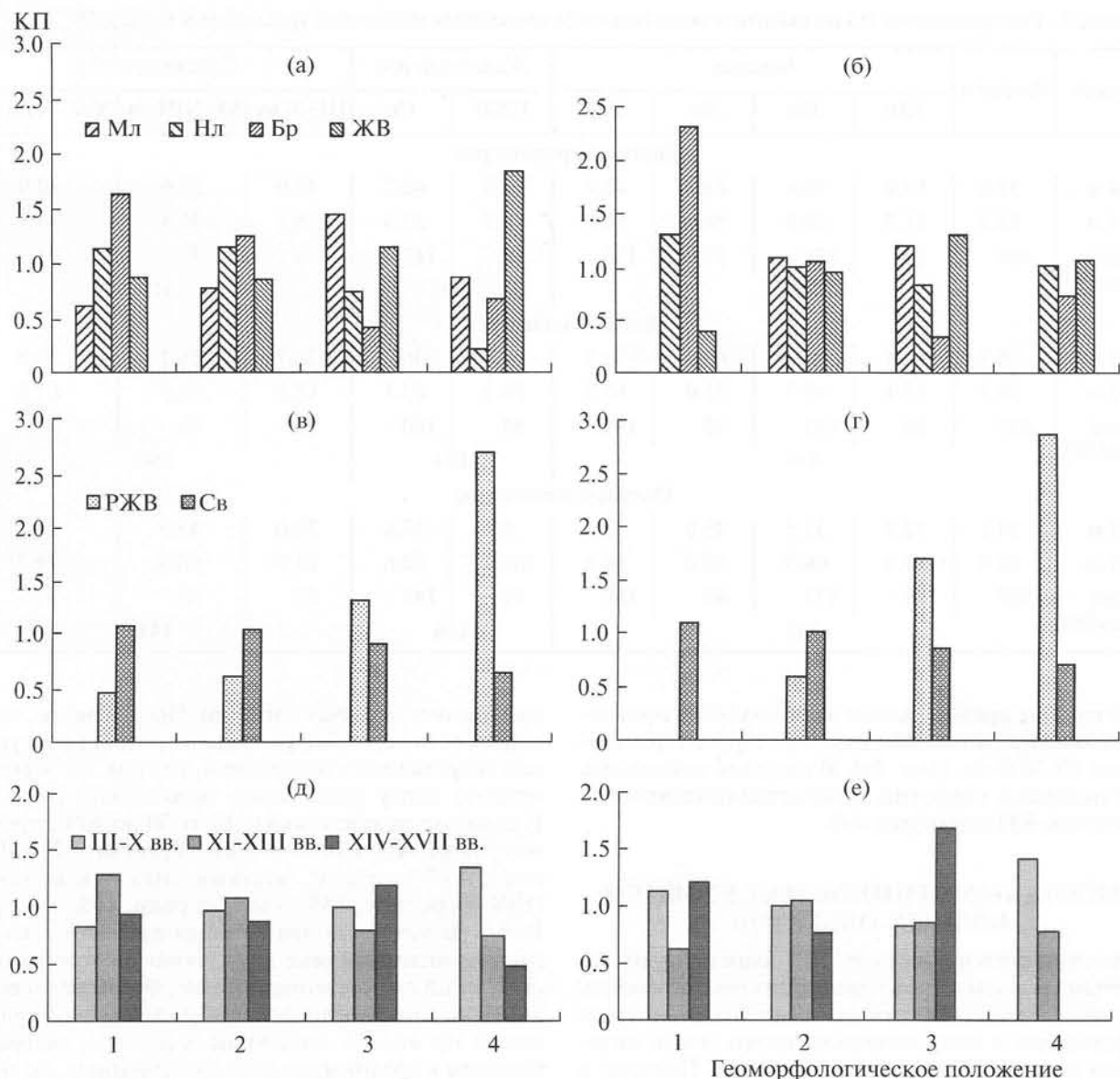
Периоды	Речные долины				Озерные котловины			
	Пойма	Первая НПТ и ее склон	Высокие НПТ, их склоны и борта долин	Останцы	Пойма	Первая НПТ и ее склон	Высокие НПТ, их склоны и борта котловин	Останцы
Голоцен								
Мл	9.5	12.0	22.3	13.6	0.0	2.3	2.5	0.0
Нл	44.6	45.2	29.0	9.1	58.6	45.3	37.5	46.2
Бр	10.8	8.3	2.8	4.5	24.1	10.9	3.8	7.7
ЖВ	35.1	34.5	45.9	72.7	17.2	41.5	56.3	46.2
Сумма, %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Всего ЭЗ	74	458	283	22	29	265	80	13
			837				387	
Железный век								
РЖВ	7.7	10.1	21.5	43.8	0.0	7.3	20.0	33.3
Св	92.3	89.9	78.5	56.3	100.0	92.7	80.0	66.7
Сумма, %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Всего ЭЗ	26	158	130	16	5	110	45	6
			330				166	
Средневековые								
III–X вв.	41.7	48.6	50.0	66.7	60.0	53.9	44.4	75.0
XI–XIII вв.	37.5	31.7	23.5	22.2	20.0	33.3	27.8	25.0
XIV–XVII вв.	20.8	19.7	26.5	11.1	20.0	12.7	27.8	0.0
Сумма, %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Всего ЭЗ	24	142	102	9	5	102	36	4
			277				147	

Среди эпох первого ранга встречаемость ЭЗ распределена очень контрастно: со значительным отрывом неолит и железный век опережают мезолит и эпоху бронзы, среди периодов железного века средневековые значительно опережает ранний железный век (кроме данных по останцам, где это опережение небольшое), среди этапов второй половины железного века раннее средневековье вдвое опережает позднее. Интерпретация этих результатов затруднительна, поскольку на них большое влияние оказывает общее число памятников, известных для каждой эпохи. Так, из 74 известных ЭЗ, расположенных на речных поймах, чуть более 9% относятся к мезолиту, 45 – к неолиту, 11 – к эпохе бронзы и 35% – к железному веку. Может сложиться впечатление, что в эпоху бронзы произошел отток населения с пойм, но надо принять во внимание, что эпоха бронзы отличается наименьшим числом известных памятников из всех четырех археологических эпох – 55 из 837, или 6.4% учтенных ЭЗ в речных долинах. Чтобы избавиться от этого эффекта, частота встречаемости ЭЗ на данном элементе рельефа, выраженная в долях или в процентах, может быть отнесена к частоте встречаемости ЭЗ данной эпохи (в долях или в процентах соответственно). Полученную величину можно назвать коэффициентом предпочтения, или привлекательности (КП). В общем случае

$$КП = \frac{N_R^T}{N_R} \div \frac{N^T}{N} = \frac{N_R^T N}{N_R N^T},$$

где  $N_R^T$  – число ЭЗ эпохи  $T$  на элементе  $R$ ,  $N_R$  – число ЭЗ всех эпох на элементе  $R$ ,  $N^T$  – число ЭЗ эпохи  $T$  на всех элементах рельефа,  $N$  – общее число ЭЗ с известным геоморфологическим положением (837 – для речных долин, 387 – для озерных котловин). Этот коэффициент отражает избирательность расселения в речных долинах – привлекательность соответствующего элемента рельефа для заселения в данную эпоху. Значения КП в интервале  $1.0 \pm 0.2$  считались нейтральными,  $КП > 1.2$  означает, что в данную эпоху на данном элементе рельефа поселения организовывались чаще, чем в других,  $КП < 0.8$  – наоборот. Например, известно в общей сложности 8 памятников эпохи бронзы, расположенных на речных поймах; всего на речных поймах известно 74 ЭЗ, для эпохи бронзы в целом известно 55 ЭЗ, а общее число ЭЗ в речных долинах – 837. Соответственно, для речных пойм в эпоху бронзы  $КП = (8 \times 837) \div (74 \times 55) = 1.65$ . Для сравнения, КП пойм в другие эпохи составляет в мезолите – 0.62, неолите – 1.15, железном веке – 0.89 (рис. 4а). Для озерных котловин характерны аналогичные тенденции, но изменения были более контрастными: КП пойм эпохи бронзы





**Рис. 4.** Изменение селитебной привлекательности разных геоморфологических позиций в речных долинах (а, в, д) и озерных котловинах (б, г, е) с течением времени. а, б — для крупных археологических эпох, в, г — для периодов железного века, д, е — для этапов средневековья. На горизонтальных осях: 1 — пойма; 2 — первая НПТ и ее склон; 3 — высокие НПТ, их склоны и борта долин (озерных котловин); 4 — останцы на пойме.

— 2.34, а поселения эпохи мезолита на поймах не известны совсем (рис. 4б). Можно сделать вывод, что при заселении речных долин наибольшее предпочтение поймам отдавалось в середине голоцена — в неолите и особенно в эпоху бронзы (но из этого не следует, что именно в эпоху бронзы на поймах была максимальная плотность поселений, так как общая численность населения могла быть меньше, чем в другие эпохи). Изменения КП для первой НПТ полностью повторяют тенденции, установленные для пойм, но величины коэффициента практически не выходят за пределы нейтральных значений (рис. 4а, б). Для высоких террас и междуречий ход

изменений зеркально обратный, с минимумом в эпоху бронзы.

Четкое различие наблюдается между двумя периодами железного века, причем характер изменений по всем элементам рельефа полностью идентичен в речных долинах и котловинах озер (рис. 4в, г). В раннем железном веке КП пойм и низких террас — пониженные, высоких террас — повышенные, в средневековье КП всех этих элементов выравниваются до нейтральных или близких к ним значений. Обращают на себя внимание рекордные для всего голоцена значения КП пойменных останцов, почти достигающие 3 (см. ниже).

Таблица 3. Распределение ЭЗ по высоте относительно современных меженных уровней рек и озер, %

Высота	Голоцен	Голоцен				Железный век		Средневековые		
		Мл	Нл	Бр	ЖВ	РЖВ	Св	III—X вв.	XI—XIII вв.	XIV—XVII вв.
Долины средних рек										
≤4 м	37.8	18.8	40.4	61.5	43.4	26.3	46.2	43.9	52.6	40.9
>4 м	62.3	81.3	59.6	38.5	56.6	73.7	53.8	56.1	47.4	59.1
Общее число ЭЗ	400	80	171	13	136	19	117	57	38	22
			400				136		117	
Долины малых рек										
≤2 м	40.3	14.6	50.3	69.0	32.5	11.8	36.9	36.7	35.7	38.5
>2 м	59.7	85.4	49.7	31.0	67.5	88.2	63.1	63.3	64.3	61.5
Общее число ЭЗ	437	48	153	42	194	34	160	79	42	39
			437				194		160	
Озерные котловины										
≤1 м	34.1	12.5	33.5	45.0	33.1	0.0	37.4	39.0	43.5	20.8
>1 м	65.9	87.5	66.5	55.0	66.9	100.0	62.6	61.0	56.5	79.2
Общее число ЭЗ	387	8	173	40	166	19	147	77	46	24
			387				166		147	

В течение средневековья максимальная привлекательность речных пойм и низких террас характерна для XI–XIII вв. (рис. 4д). В озерных котловинах этот интервал, напротив, отличается пониженным значением КП пойм (рис. 4е).

### ВЫСОТА ПАМЯТНИКОВ НАД УРОВНЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Анализируется высота ЭЗ над современным меженным уровнем воды в ближайших реке или озере. Для целей палеогидрологии представляет интерес информация о том, насколько низко могли опускаться поселения в ту или иную эпоху. Поэтому в случаях, когда памятник занимает широкий гипсометрический интервал, в качестве высотной характеристики бралась минимальная высота. Существование стационарного поселения на низком уровне означает, что этот уровень в данное время не затоплялся. Конечно, следует принять во внимание, что при археологических рекогносцировках, базирующихся на подъемном материале, положение памятника могло даваться как по несмещенным артефактам (в положении *in situ*), так и по шлейфу размыва. Если исходить из равной вероятности смещения культурного слоя разных эпох, то на сопоставление эпох эти погрешности не повлияют.

Чтобы учесть зависимость высоты подъема паводковых вод от размера реки, данные по рекам разделены на две группы — малых (318 памятников и 437 ЭЗ) и средних (277 памятников и 400 ЭЗ) рек. На средних реках максимальный сезонный подъем уровня достигает 4–5 м относительно межени, на малых — до 2–3 м, в озерах — до 1–2 м (с учетом

возможных ветровых нагонов). Прежде всего, представляют интерес ЭЗ, располагающиеся ниже уровня современного затопления, т.е. там, где в современную эпоху расселяться невозможно (табл. 3). В целом за голоцен таких ЭЗ от 30 до 40%, причем максимальная доля — в эпоху бронзы (62–69% — реки, 45% — озера), минимальная — в мезолите (19% — средние, 15% — малые реки, 13% — озера). Резко различаются два периода железного века: в раннем железном веке доля низко расположенных поселений существенно меньше, чем в средневековье. В течение средневековья распределение поселений по высоте сильно не менялось, оставаясь близким к средним за голоцен значениям, но можно отметить, что середина интервала отличается большей долей низко расположенных ЭЗ.

Дополнительные детали видны на графиках распределения поселений по высоте, построенных для разных интервалов времени (рис. 5). Обращают на себя внимание систематические различия между тремя группами ЭЗ — как в среднем за голоцен (рис. 5к), так и практически во всех временных подразделениях поселения в озерных котловинах располагаются в среднем ниже, чем в долинах малых рек, а в долинах малых рек — ниже, чем в долинах рек крупных. Эта закономерность хорошо согласуется с природными различиями уровня режима разных типов водных объектов. В мезолите ЭЗ мало на уровнях ниже 1–2 м, а выше 2 м они по шкале высот распределены относительно равномерно. Такой разброс может быть связан с вариативностью локальных условий, унаследованной от недавно закончившейся ледниковой эпохи, а также с тем, что практически все мезолитические стоянки

были сезонными, т.е. могли существовать и на затопляемых уровнях. В более поздние эпохи распределения имеют отчетливые моды и асимметрию в сторону меньших высот. По-видимому, уже к неолиту гидрологическая система приходит в относительное равновесие: остаточные ледниковые водоемы дренированы, продольные профили рек, насколько это возможно, выровнены. В эпоху бронзы концентрация поселений на низких относительных высотах является максимальной. В железном веке максимумы распределений остаются на низких высотах, но уменьшаются по величине, и заметная доля поселений перемещается на более высокие позиции. Наиболее контрастная ситуация наблюдается внутри железного века: поселения ранне железного века буквально “взлетают” вверх от рек и озер, модальные значения распределений перемещаются в интервал высот 9–12 м (рис. 5д). В средневековые модальные значения высот опускаются в интервал 0–3 м (рис. 5е). На протяжении средневековья эта картина принципиально не меняется, однако, если детальнее анализировать высотный интервал 0–3 м, небольшие флуктуации все же отмечаются, причем имеет место диахронизм в поведении разноразмерных рек и озер. В озерных котловинах и долинах средних рек более низкое положение поселений имело место в III–X и XI–XIII вв. (рис. 5ж, з), в долинах малых рек – в XIV–XVII вв. (рис. 5и).

Результаты анализа геоморфологического и гипсометрического положения древних поселений относительно уровня воды в реках и озерах можно обобщить следующим образом. Крупные археологические эпохи выстраиваются в следующий ряд от наиболее высокого до наиболее низкого положения ЭЗ: мезолит (11.8–8.0 тыс. л.н.) – железный век (2.8–0.3) – неолит (8.0–5.0) – эпоха бронзы (5.0–2.8 тыс. л.н.). В середине голоцена (неолит, эпоха бронзы) была наиболее высока привлекательность ныне затопляемых пойменных площадей. Выявлены контрастные различия между двумя периодами железного века. Ранний железный век (2.8–1.8 тыс. л.н.) – время наиболее высокого за весь голоцен положения ЭЗ и наименьшей селитебной привлекательности низких геоморфологических элементов – пойм и первых НПТ. Средневековые (1.8–0.3 тыс. л.н.) близко в этом отношении к средним характеристикам голоцена. Внутри средневековья столь четких различий, как между интервалами более высоких рангов, не выявляется. По совокупности данных (табл. 3, рис. 4д, е, 5ж–и) этапы средневековья можно расставить по уменьшению заселенности низких позиций рельефа следующим образом: XI–XIII вв. (наибольшая привлекательность) – III–X вв. – XIV–XVII вв. (наименьшая привлекательность). Следует оговориться, что раннее средневековье имеет значительно большую продолжительность, чем два других этапа, что несколько нарушает иерархическую корректность их сопоставления.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Палеогидрологическая интерпретация полученных результатов базируется на предположении, что древние поселения не могли существовать под воздействием регулярных затоплений. При изменении гидрологического режима, вероятно, было достаточно нескольких десятилетий, чтобы из коллективной памяти стерлись картины прошлых наводнений и исчез запрет на заселение ранее затоплявшихся участков. В историческую эпоху мы наблюдаем аналогичные процессы, например, в вулканических районах: после катастрофических извержений, выжигающих окрестности вместе с поселениями, достаточно смениться несколькими поколениями, чтобы страх, основанный на прошлом опыте, был побежден соблазном плодородия вулканических почв, и опасные участки заселяются вновь. Очевидно, аналогичным образом происходит заселение берегов рек и озер: оно становится возможным, когда частота затопления снижается ниже критической величины – порядка длительности жизни 1–2 поколений. Для современной эпохи это 50–100 лет, для древних эпох – 25–50 лет. Современным примером служит развернувшееся к концу 1970-х гг. хозяйственное и селитебное освоение площадей, оставленных Каспием в ходе падения его уровня после 1929 г. Таким образом, можно считать, что присутствие поселений на современной пойме свидетельствует, что в течение данной эпохи случались перерывы в сезонном затоплении поймы длительностью 25–50 и более лет. Чем больше суммарная продолжительность таких перерывов, тем большее число поселений могло возникнуть на низких элементах рельефа. Кроме того, к расширению расселения вдоль береговой полосы должно было приводить снижение высоты экстремальных паводков редкой повторяемости.

Соответственно тому, что в палеоклиматических исследованиях используются характеристики “влажный климат”, “сухой климат”, историю рек и озер часто разделяют на многоводные и маловодные периоды. Стандартной точкой отсчета при изучении прошлого служит современная эпоха. Будем в дальнейшем называть маловодными периоды времени, когда обеспеченность высоких сезонных уровней воды заметно ниже среднемноголетней за последние десятилетия, что приводит к более редкому затоплению речных и озерных пойм, снижению высоты паводков редкой повторяемости. Многоводными будем называть периоды, характеризующиеся высокими значениями обеспеченности сезонных максимумов уровня, более частым и глубоким затоплением пойм. Употребление этих определений по отношению к некоторому интервалу времени означает осредненную характеристику этого интервала, которую можно сопоставлять с характеристиками интервалов того же ранга.



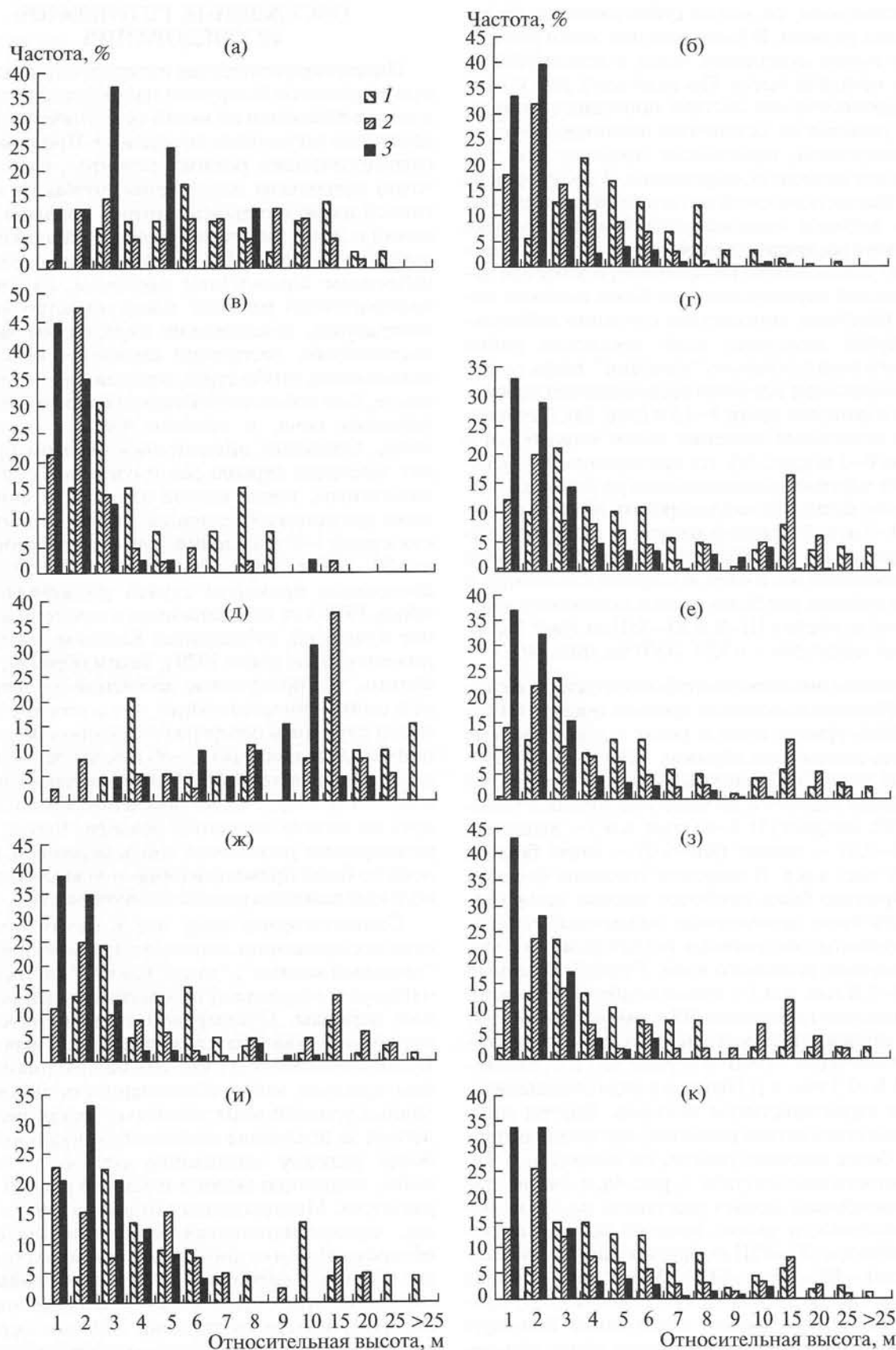


Рис. 5. Распределение поселений по высоте над межennым уровнем воды. Крупные археологические эпохи: а — Мл, б — Нл, в — Бр, г — ЖВ; периоды железного века: д — РЖВ, е — Св; этапы средневековья: ж — III–X вв., з — XI–XIII вв., и — XIV–XVII вв.; к — голоцен в целом. 1, 2 — средние и малые реки; 3 — озера.

При сопоставлении палеогидрологических изменений по археолого-геоморфологическим данным с изменениями природной среды, которые реконструируются палеогеографическими методами, приходится учитывать нередкое несовпадение временных границ. Общий ход климатических параметров на юге лесной зоны Русской равнины в голоцене [37] показывает, что маловодные эпохи неолита и особенно бронзы соответствуют наиболее теплым периодам голоцена — атлантическому и суббореальному, более многоводные мезолит и железный век — более прохладным бореальному (и пребореальному) и субатлантическому периодам. Однако, окончание неолита захватывает первую треть суббореального периода, когда произошло наиболее глубокое за весь голоцен похолодание [37]. Данные по неолиту осредняют эти климатические изменения. Возможно, в этом причина того, что неолит уступил лидерство по маловодности эпохе бронзы.

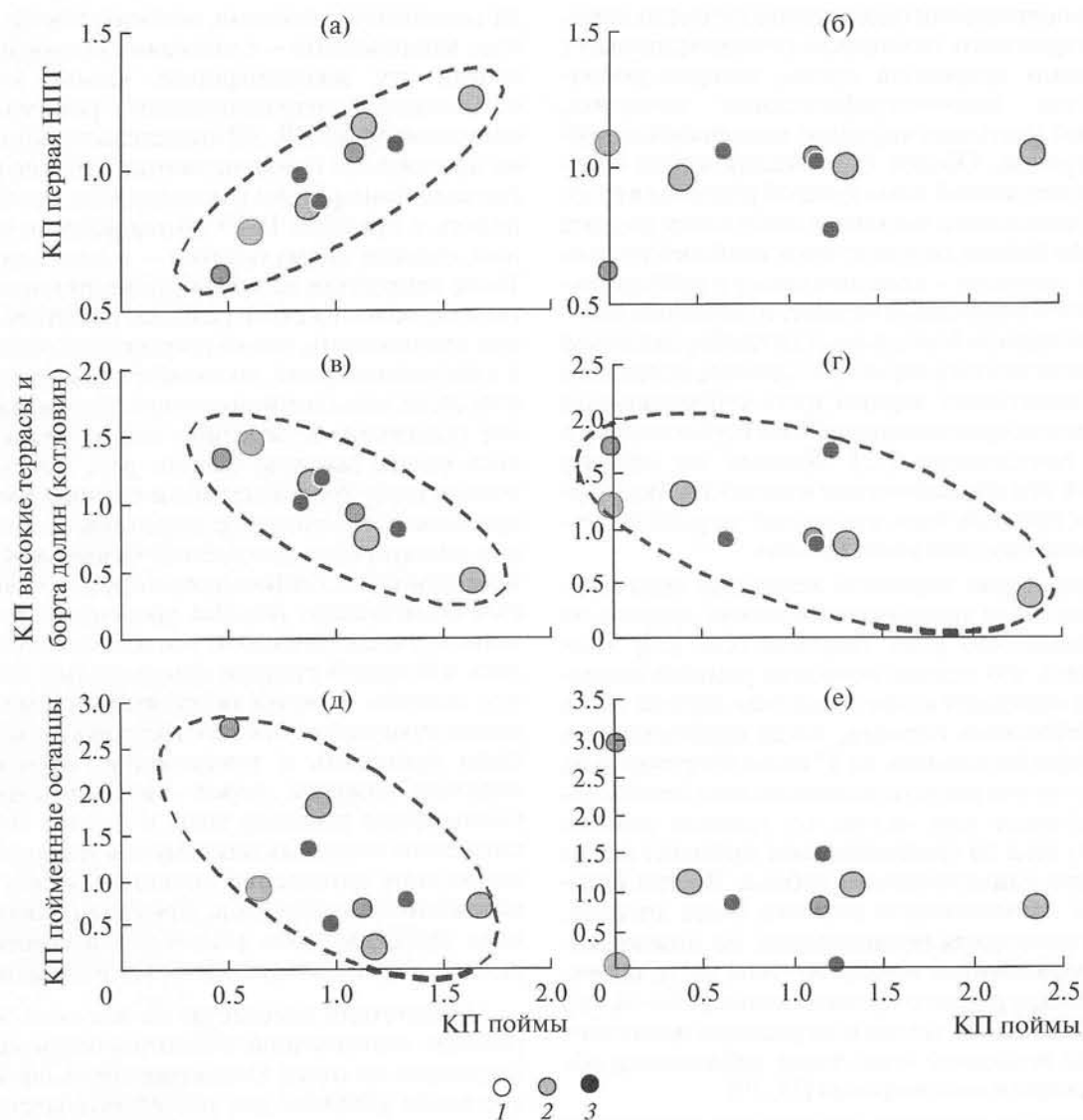
Для сравнения периодов железного века имеются локальные палеоклиматические данные из Западнодвинского р-на Тверской обл. [19]. Они показывают, что первая половина раннего железного века совпадает с похолоданием первой трети субатлантического периода, когда среднегодовые температуры опускались до  $1^{\circ}$  ниже современных. Вторая половина раннего железного века захватывает последующее потепление, т.е. граница раннего железного века со средневековьем проходит позже отчетливого климатического рубежа. Внутри средневековья климатическая ритмика более дробная, чем археологическая периодизация, но можно сказать, что маловодный период XI–XIII вв. и, по-видимому, конец раннего средневековья (VIII–X вв.) представляют самое теплое и засушливое время этого периода железного века; позже наблюдается общая тенденция к похолоданию [18, 19].

Чередование периодов регулярного затопления пойм с периодами превращения их в надпойменные террасы фиксируется в стратиграфии пойменной фации аллювия: прослой наилка разделены горизонтами погребенных почв, часть которых относится к зональному типу, т.е. формировалась при длительных перерывах в затоплении. На речных поймах в центре Русской равнины (долины рек Ока, Москва) выделяются 4 периода почвообразования, соответствующие периодам ослабления речных паводков: современная, 800–2300, 2800–4500, 5100–6800 л.н. (все даты календарные) [3]. Периоды седиментации, разделяющие эпохи почвообразования, совпадают, по данным авторов, с резкими похолоданиями климата в голоцене [3]. С некоторым смещением выделенные эпохи почвообразования совпадают и с маловодными эпохами по археолого-геоморфологическим данным (снизу вверх): вторая половина неолита, эпоха бронзы, первая половина средневековья.

Таким образом, выявляется связь гидрологического и температурного режимов: маловодные эпо-

хи совпадают с эпохами относительного потепления, многоводные — с эпохами похолодания. Объяснить эту закономерность можно исходя из особенностей гидрологического режима. Данные палеогеографии [19, 36] свидетельствуют о том, что на протяжении голоцена летние, зимние и среднегодовые температуры в исследуемом регионе изменялись в пределах  $1\text{--}2^{\circ}\text{C}$  относительно современных, годовая сумма осадков — в пределах 10–15%. Такие изменения не могли привести к изменениям типа гидрологического режима, т.е. есть все основания предполагать, что на протяжении голоцена, как и в настоящее время, во внутригодовом распределении стока воды доминирующую роль играло весеннее половодье. К середине—концу весны относились самые высокие уровни рек, максимальный подъем озер. Уровни летних и осенних паводков не превышали весенних, т.е. именно весенний подъем вод лимитировал расселение человека вблизи источников воды. Однако даже в пределах одного типа гидрологического режима уровенный режим мог меняться существенно, и эти изменения определялись в большей степени изменениями температур, чем осадков. В эпохи потеплений климата уменьшение продолжительности и суровости зим должно было приводить к уменьшению влагозапасов в снежном покрове перед началом снеготаяния, уменьшению расходов воды и высоты половодий, снижению сезонных максимумов уровня озер. Моделью эпох потепления прошлого может служить потепление в конце XX в., продолжающееся в текущем столетии: доля половодья в годовом стоке уменьшилась, доля летней межени увеличилась [2].

Присутствие поселений на высоких элементах рельефа однозначной палеогидрологической информации не несет. Оно может быть связано с отсутствием удобных для расселения мест на более низких позициях в силу морфологических особенностей места. Например, на узких участках долин, где пойма и низкие террасы не развиты, человек был вынужден селиться на прибрежных участках долины. Начиная с раннего железного века, когда производящее хозяйство стало господствующим, а оседлость — практически полной, на расположение поселений стали больше влиять социальные факторы: безопасность (в том числе максимальная изолированность и труднодоступность поселения), расположение пахотных угодий, собственность на землю и др. Однако, все эти факторы не снижали значимости проблемы водоснабжения. Поэтому отмеченный “взлет” вверх от уровня рек и озер, произошедший в раннем железном веке, можно считать индикатором не только повышения паводковой активности, но и появления пригодных источников локального водоснабжения — родников, ручьев, подъем уровней грунтовых вод. Напротив, смещение поселений вниз по шкале высот может означать не только возможность заселения более низких мест ввиду прекращения их затопления,



**Рис. 6.** Взаимные связи селитебной привлекательности современных пойм и иных геоморфологических позиций. а, б — первых НПТ и их склонов, в, г — высоких НПТ, их склонов и бортов речных долин (озерных котловин), д, е — пойменных останцов. а, в, д — речные долины, б, г, е — озерные котловины. 1 — крупные археологические эпохи; 2 — периоды железного века; 3 — этапы средневековья.

но и оскудение малых водных источников, снижение уровней грунтовых вод.

Перемещения населения вниз и вверх в пределах речных долин в связи с изменением природной обстановки иллюстрируются попарными связями между коэффициентами предпочтения КП поймы и других элементов рельефа в разные эпохи (рис. 6). С ростом КП поймы устойчиво растут КП низких террас (рис. 6а), а КП высоких террас и междуречий падают (рис. 6б). В многоводные периоды население поднималось вверх к прибрежным частям, в периоды иссушения — спускалось вниз. Интересно, что эти закономерности устойчивы для эпох разного ранга. В озерных котловинах они выражены, но менее отчетливо (рис. 6г).

Интерес представляют данные по пойменным останцам (рис. 6д). Поскольку памятников на останцах немного, можно ожидать, что КП для этой позиции будут невелики. Действительно, в большинстве случаев  $КП < 1$ . Тем более обращают на себя внимание высокие значения КП, характерные для раннего железного века и раннего средневековья. Все 7 памятников раннего железного века на останцах речных пойм являются местами первичного заселения, т.е. преимущество не могла служить причиной предпочтения этих мест. Однако, традиция играла роль в дальнейшем: практически на всех этих памятниках отмечается заселение и в следующую эпоху, в начале раннего средневековья (пять из семи памятников раннего железного века).



Только один из шести “останцовых” памятников начала раннего средневековья (III–VII вв.) не был заселен в раннем железном веке. Это можно объяснить тем, что после длительного перерыва в эпоху бронзы в раннем железном веке затопление пойм возобновилось и часть позиций вблизи рек была для заселения утрачена, а останцы представляли компромисс между близостью к реке и безопасностью от наводнений. Для эпохи бронзы и неолита это было не актуально, поскольку для заселения были доступны обширные пойменные пространства.

Геоморфологические предпочтения древних людей могут оказывать влияние на успех современных археологических поисков. Обращает на себя внимание то, что минимальное удельное число поселений известно именно для маловодных эпох, для которых было характерно наиболее низкое положение поселений: эпоха бронзы, VIII–X и XI–XIII вв. (рис. 2). Значительная часть поселений в эти эпохи располагалась на современных поймах и в основании террасовых склонов на небольшой высоте от уреза воды. В дальнейшем именно для этих поселений наиболее велика была вероятность разрушения боковой эрозией реки или захоронения под пойменными, склоновыми или озерными осадками, что снижает вероятность обнаружения поселения. Характерным примером является одно из наиболее известных древнерусских поселений Гнездово на западной окраине Смоленска (X–начало XI вв.). Центральное Гнездовское городище, расположенное на первой надпойменной террасе на высоте 12–15 м над меженным уровнем Днепра, исследуется с конца XIX в., в начале 1920-х гг. было открыто примыкающее к нему огромное селище [1]. Лишь в 1995 г. было обнаружено, что культурный слой спускается и на пойму Днепра, где он погребен под 0.5–2-м слоем пойменного аллювия [4, 31]. В последнем тысячелетии, судя по отсутствию стационарных поселений и почвенных горизонтов зонального типа, длительных (векового ранга) перерывов в затоплении поймы не было, но степень поемности (частота, глубина и продолжительность затопления) изменялась [31, 39]. Затопление поймы возобновилось, по-видимому, уже в XII в., однако вплоть до XVII в. поемность была невысокой. Наиболее мощные паводки и темпы накопления пойменного аллювия характерны для XVIII–XIX вв. В XX в. поемность снова снизилась.

Происходящее с конца 1980-х гг. потепление климата приводит к гидрологическим изменениям, аналоги которым можно найти в прошлом. По режиму речного стока последние полтора десятилетия приближаются к раннесредневековому климатическому оптимуму: снижается сток и уровни половодий, глубина и частота затопления речных пойм. Однако, полной аналогии между современной обстановкой и ситуацией тысячелетней давности, когда на поймах столетиями существовали стационарные поселения, пока не существует. В наши дни

поймы, хотя и реже чем ранее, но достаточно регулярно — несколько раз за десятилетие — затопляются, и переселяться на поймы пока еще рано. Если потепление будет продолжаться, не исключено, что в ближайшие десятилетия высокие поймы рек на длительное время выйдут из режима затопления и встанет вопрос об изменении системы землепользования на этих площадях. Опираясь на историко-археологические параллели, можно утверждать, что в климатической системе существуют механизмы, могущие обеспечить подобные изменения.

## ВЫВОДЫ

Геоморфологическое положение и относительная высота археологических памятников вблизи рек и озер может служить индикатором изменений гидрологического режима: долговременное снижение сезонных максимумов уровней воды позволяет заселять относительно низкие элементы рельефа — речные и озерные поймы, рост уровней паводков приводит к перемещению поселений на более высокие уровни. Статистический анализ данных по культурным слоям древних поселений на юго-западе Тверской обл. показал, что наиболее высокие уровни рек и озер были характерны для эпохи мезолита (11.8–8.0 тыс. л.н.), наиболее низкие — для эпохи бронзы (5.0–2.8 тыс. л.н.). Крайне изменчивой была эпоха железа. В раннем железном веке (2.8–1.8 тыс. л.н.) поселения занимали в среднем наиболее высокое за голоцен положение, что можно связывать с экстремально высокими уровнями паводков в это время. В средние века (1.8–0.3 тыс. л.н.), напротив, складывались условия для длительного заселения ныне затопляемых речных и озерных пойм. В течение голоцена (последние 11.8 тыс. лет) такие условия возникали неоднократно. Эпохи заселения пойм могут рассматриваться в качестве гидрологических аналогов ситуации конца XX–начала текущего столетия, складывающейся под воздействием направленного потепления климата.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдусин Д.А. Главы из монографии “Гнездово” // Гнездовский могильник: Исследования и публикации. М., 1999. Ч. 1. С. 7–20.
2. Акименко Т.А., Евстигнеев В.М. Районирование территории по синхронности колебаний речного стока // Вестн. МГУ. Сер. 5, География. 1999. № 3. С. 3–7.
3. Александровский А.Л., Александровская Е.И. Эволюция почв и географическая среда. М.: Наука, 2005. 223 с.
4. Александровский А.Л., Кренке Н.А., Нефёдов В.С. Палеорельеф высокой поймы Днепра на территории Гнездовского археологического комплекса // Российская археология. 2005. № 1. С. 112–123.
5. Борзенкова И.И., Зубаков В.А. Климатический оптимум голоцена как модель глобального климата

- начала XXI века // Метеорология и гидрология. 1984. № 8. С. 69–77.
6. *Величко А.А., Климанов В.А., Беляев А.В.* Реконструкция стока Волги и водного баланса Каспия в оптимумы микулинского межледниковья и голоцена // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1988. № 1. С. 27–37.
  7. *Винников К.Я., Лемешко Н.А.* Влагосодержание почвы и сток для территории СССР при глобальном потеплении // Метеорология и гидрология. 1987. № 12. С. 96–102.
  8. *Георгиади А.Г.* Реконструкция речного стока по историческим данным и косвенным природным показателям // Вод. ресурсы. 1992. № 4. С. 106–114.
  9. *Георгиади А.Г., Милокова И.П.* Речной сток в бассейне р. Волга в эпохи глобального потепления климата // Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе. Тр. междунар. науч. конф. М., 2006. С. 87–91.
  10. *Городцов В.А.* Материалы к археологической карте долины и берегов р. Оки // Тр. VIII Археологического съезда. М., 1905. С. 39–42.
  11. *Городцов В.А.* К вопросу об установлении натурального масштаба времени по аллювиальным отложениям в долинах рек Окской системы // Тр. секции археологии РАНИОН. 1928. Т. 2. С. 12–25.
  12. *Гусаков М.Г.* Систематика неукрепленных поселений (селищ) по материалам дьяковской культуры // Археология Подмосковья. М.: Ин-т археологии РАН, 2008. Вып. 4. С. 357–366.
  13. *Ефимова Н.А.* Изменения условий увлажнения на части территории Евразии при возможном глобальном потеплении климата // Метеорология и гидрология. 1987. № 11. С. 54–58.
  14. *Жилин М.Г.* Мезолит Волго-Окского междуречья: некоторые итоги изучения за последние годы // Проблемы каменного века Русской равнины. М.: Науч. мир, 2004. С. 92–139.
  15. *Зарецкая Н.Е., Костылева Е.Л.* Радиоуглеродная хронология начального этапа верхневолжской раннеэнеолитической культуры (по материалам стоянки Сахтыш 2а) // Российская археология. 2008. № 1. С. 5–14.
  16. *Кислов А.В., Торопов П.А.* Моделирование вариаций речного стока Восточно-Европейской равнины при различных климатах прошлого // Вод. ресурсы. 2006. Т. 33. № 5. С. 515–526.
  17. *Клиге Р.К., Воронов А.М., Селиванов А.О.* Формирование и многолетние изменения водного режима Восточно-Европейской равнины. М.: Наука, 1993. 128 с.
  18. *Климанов В.А., Хотинский Н.А., Благовещенская Н.В.* Колебания климата за исторический период в центре Русской равнины // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1995. № 1. С. 89–96.
  19. *Клименко В., Климанов В., Сиринов А., Слепцов А.* Изменение климата на западе европейской части России в позднем голоцене // Докл. РАН. 2001. Т. 376. № 5. С. 679–683.
  20. *Коваленко В.В., Хаустов В.А.* Опыт ретроспективной оценки гидрологического режима Русской равнины // Моделирование и прогнозы гидрологических процессов. СПб.: РГГМУ, 1999. С. 10–18.
  21. *Мазуркевич А.Н.* О раннем неолите Ловатско-Двинского междуречья // Петербургский археологический вестник. СПб., 1994. Вып. 9. С. 77–84.
  22. *Мазуркевич А.Н.* Первые свидетельства проявления производящего хозяйства на Северо-Западе России // Пушкарский сборник. СПб.: ИИМК РАН, 2003. Вып. II. С. 77–83.
  23. *Мазуркевич А.Н.* Культура свайных поселений в III тыс. до н. э. на Северо-Западе России // Радиоуглерод в археологических и палеоэкологических исследованиях. СПб.: ИИМК РАН, 2007. С. 236–243.
  24. *Микляев А.М.* Каменный — железный век в междуречье Западной Двины и Ловати // Петербургский археологический вестник. СПб., 1994. Вып. 9. С. 7–39.
  25. *Микляев А.М., Долуханов П.М.* Из истории развития хозяйства древнего населения на правобережье Западной Двины и в верховьях Ловати (X тыс. до н. э. — начало II тыс. н. э.) // Археологический сборник. Л., 1986. Вып. 27. С. 3–7.
  26. *Нефёдов В.С.* Археологическая карта России. Тверская область. Ч. 2. / Под ред. Кашкина А.В., Король Г.Г. М.: Институт археологии РАН, 2007. 440 с.
  27. *Никитин А.Л.* Древние поселения и ритмы гидросферы // Природа. 1978. № 1. С. 24–31.
  28. *Панин А.В.* Вековые тенденции в развитии верховий речных систем // Современные глобальные изменения природной среды. М.: Науч. мир, 2006. Т. 1. С. 404–409.
  29. *Панин А.В., Иванова Н.Н., Голосов В.Н.* Речная сеть и эрозионно-аккумулятивные процессы в бассейне верхнего Дона // Вод. ресурсы. 1997. Т. 24. № 6. С. 663–671.
  30. *Панин А.В., Каревская И.А.* История формирования поймы р. Протвы в пределах Сатинского полигона МГУ // Вестн. МГУ. Сер. 5, География. 2000. № 4. С. 55–62.
  31. *Пушкина Т.А., Мурашева В.В., Нефёдов В.С.* Новое в изучении центрального селища в Гнездове // Тр. ГИМ. 2001. Вып. 124. С. 12–33.
  32. *Сидорчук А.Ю., Панин А.В., Борисова О.К.* Климатические изменения стока воды рек на равнинах северной Евразии в позднеледниковье и голоцене // Вод. ресурсы. 2008. Т. 35. № 4. С. 406–414.
  33. *Сорокин А.Н.* Бутовская мезолитическая культура. М.: Ин-т археологии РАН, 1990. 126 с.
  34. *Сычева С.А., Узанов А.А.* Динамика водности р. Тускари по почвенным и археологическим данным // Изучение и оптимизация водных ресурсов центральной лесостепи. Курск: Курский гос. ун-т, 1987. С. 75–82.
  35. *Тарасов П.Е., Гунова В.С., Успенская О.Н.* Уровни озер бассейна Волги как индикатор изменения климата в голоцене // Вестн. МГУ. Сер. 5, География. 1997. № 3. С. 36–41.
  36. *Хотинский Н.А.* Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 198 с.
  37. *Хотинский Н.А.* Природные условия в неолитическую эпоху // Неолит Северной Евразии. М.: Наука, 1996. С. 10–17.
  38. *Эпоха бронзы лесной полосы СССР* / Под ред. Бадера О.Н., Крайнова Д.А., Косарева М.Ф. М.: Наука, 1987. 471 с.
  39. *Panin A.V.* 1000-year floodplain sedimentation rates: the upper Dnieper river, Western Russia // Proc. Xth Intern. Sympos. on river sedimentation. M., 2007. V. 5. P. 237–247.