

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР  
ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ  
И РЕСУРСЫ СЕВЕРА  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ  
С С С Р

*916959*

ВОЛОГДА  
1979

---

К. И. Усольцева, В. И. Гаркуша

## РЕЛЬЕФ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ И ВОСТОЧНАЯ ЧАСТИ)

Область московского оледенения\* занимает центральную и восточную части Вологодской области. В целом рельеф здесь равнинный. На общем равнинном фоне наблюдается чередование гряд и возвышенностей с абс. отметками 210—293 м, равнин — абс. высоты 120—200 м и низин. Наиболее крупные орографические элементы области московского оледенения: Вологодская возвышенность, Харовская гряда, возвышенность Авнига, Присухонская низина, Галичская возвышенность, Северные Увалы, Сухонское Заволочье.

Область московского оледенения приурочена к трем крупным тектоническим элементам Русской платформы: юго-восточному склону Балтийского щита, Средне-Русскому авлокогену и Московской синеклизе.

В пределах юго-восточного склона Балтийского щита (геоморфологические районы: Прикубенская равнина, Харовская гряда, Верхневажская возвышенность, Сухонское Заволочье) коренными породами, подстилающими четвертичные отложения, являются породы верхнего отдела перми ( $P_2t_2$ ;  $P_2t_1$ ), представленные песчаниками, мергелями, известняками, глинами, а в районах Вологодской и Авнигской возвышенностей и Присухонской низины — породами нижнего триаса ( $T_1i$ ) — пестроцветными песчаниками, конгломератами, реже глинами и мергелями. Средне-Русскому авлокогену, протягивающемуся от Рыбинского водохранилища через Солигалич до с. Бобровского, соответствует Галичская гряда, запад Кичменгской равнины. Здесь коренными породами являются также породы верхнего отдела перми (преимущественно

---

\* Нам представляется целесообразным дать вначале характеристику области более древнего оледенения, чтобы в последующем убедительнее показать отличие рельефа ее от рельефа области валдайского оледенения.

но мергели, известняки). В пределах московской синеклизы расположены районы: Унжинская равнина, Северные Увалы, Кичменгская равнина, Сухоно-Югская низина. В северной части ее коренными породами являются породы верхнего отдела перми, в южной части развиты породы индского яруса триаса ( $t_1$ ) и верхнего отдела юры ( $I_3$ ) — темно-серые и черные глины.

Со структурами кристаллического фундамента связаны структурные формы осадочного чехла — валы, флексуры, локальные поднятия. Например, Средне-Русскому авлокогену отвечает Любимо-Сухонская система поднятий в осадочном чехле (Солигаличско-Сухонские валы).

Поверхность доледниковых форм была расчленена речными долинами, приуроченными к тектоническим нарушениям, преимущественно СЗ и СВ, или субмеридионального направления, которые отражали на Русской платформе одну из заключительных фаз альпийской складчатости. С ними совпадает положение и ориентировка современных крупных долин рек Сухоны, Юга и др.

В дальнейшем развитие рельефа шло под воздействием днепровского и московского оледенений (отложения окского оледенения встречаются только в переуглубленных долинах, например, в долине р. Вексы). Днепровская морена, вскрытая многочисленными скважинами, пользуется почти повсеместным распространением, но на поверхность она выходит лишь на отдельных участках юго-востока области (Северные Увалы). Роль днепровского оледенения в формировании современного рельефа незначительна. Краевые и перигляциальные формы московского оледенения представлены участками холмисто-моренного рельефа, волнистыми моренными равнинами и водноледниковыми образованиями.

В районах Вологодской и Авнигской возвышенностей, на отдельных участках Галичской гряды и Северных Увалов московская морена часто перекрыта тонким слоем перигляциальных осадков (покровных суглинков). Покровные суглинки хорошо сортированные, легкие пылеватые обладают способностью к сильному набуханию от влаги.

Для области московского оледенения очень характерны полупогребенные краевые образования, подножья моренных холмов здесь скрыты флювиогляциальными песками. Это, по-видимому, объясняется преобладанием здесь активных неотектонических структур. Во впадинах рельефа широкое

распространение получили озерно-ледниковые и озерные бассейны, с которыми связано формирование озерно-ледниковых и озерных равнин и соответствующих отложений. Они характерны для Присухонской и Сухоно-Югской низин и отдельными пятнами встречаются в других районах.

В микулинское межледниковье закладывается эрозионная сеть, сохранившаяся до настоящего времени. Деградация ледникового покрова на описываемой территории вызвала оживление неотектонических движений локальных структур, различных по размеру и знаку. На фоне общего гляциоизостатического распрямления области некоторые локальные структуры могли испытывать более быстрое поднятие, сопровождаемое активным врезом речной сети, например, Северные Увалы.

Из современных процессов на первый план выступают эрозия и аккумуляция, элювиально-делювиальные, биогенные и другие, которые, в конечном счете, ведут к выравниванию территории.

Как следствие описанных рельефообразующих факторов на территории области московского оледенения развиты следующие типы рельефа:

структурно-денудационный увалистый рельеф;

ледниково-аккумулятивный рельеф:

холмисто-моренные равнины,  
конечно-моренные гряды,  
полого-всхолмленные увалистые равнины,  
волнистые и плоские моренные равнины,  
моренные плоские возвышенные равнины;

водно-ледниковый рельеф:

плоские и волнистые аккумулятивные зандровые равнины,  
камовые и озовые образования,  
потоковый эрозионно-аккумулятивный рельеф;

приледниково-озерный и озерный рельеф:

озерно-ледниковые абразионно-аккумулятивные равнины,  
озерно-ледниковые аккумулятивные равнины,  
озерно-аллювиальные аккумулятивные равнины,  
озерные равнины;

биогенный рельеф:

болотные равнины.

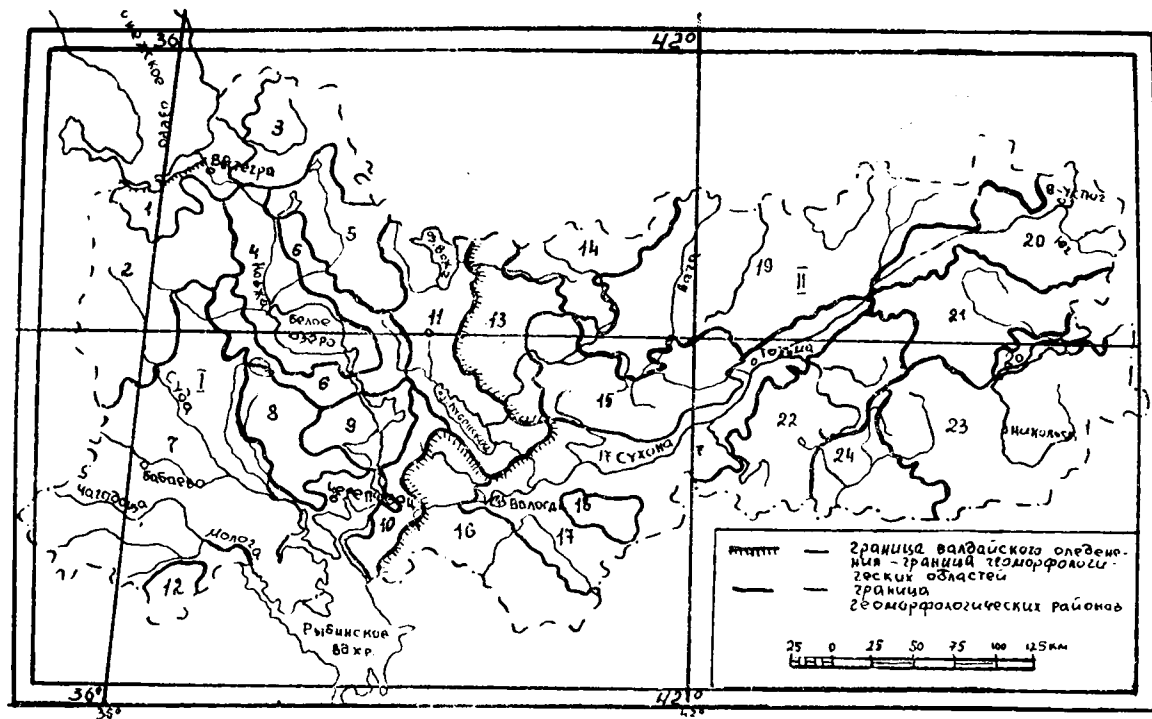


Рис. 1. Схема геоморфологического районирования Вологодской области.

**13. Прикубенская волнистая моренная равнина** примыкает с востока к Воже-Кубенской низине и имеет абс. высоты 140—205 м. Коренной рельеф представляет пермское наклонное плато высотой 90—130 м над ур. моря, которое опускается к Воже-Кубенской впадине склонами высотой 20—45 м. Они четко выделяются и в современном рельефе.

Моренные равнины образуют плоский водораздел Кубены и Уфтюги. Развиты преимущественно волнистые и плоские моренные равнины, слабо расчлененные эрозией. Амплитуда колебания высот не превышает 3 м, уклоны 2—3°. Местами поверхность моренной равнины разнообразится холмисто-моренным рельефом, камами, конечно-моренными грядами. Холмисто-моренный рельеф наблюдается на водоразделе рек Вожеги и Сити, Кихти и Кубены, в верховьях р. Уфтюги. Высота холмов 7—20 м, крутизна склонов 5—10°, вершины уплощенные. Камы встречаются у д. д. Заднее, Б. Турово и др.

В бассейне р. Сить и ее притоков (Вондож и др.) развита озерно-ледниковая аккумулятивная равнина, сложенная песками, реже суглинками. Равнина сильно заболочена. Над плоской поверхностью ее выделяются озовые гряды, которые протягиваются вдоль рек Вондож и Н. Кизьма, длиной соответственно 2 и 7 км. Долины рек, дренирующих озерно-ледниковую равнину, слабо врезаны. Для рек характерна лишь распластанная пойма.

Поверхность района среднедренирована, густота речной сети 0,350 км/км<sup>2</sup> (Филенко, 1966). Долины крупных рек, пересекающие территорию района, как Кубена, Вожега, хорошо разработаны. Общая глубина вреза долин — 40—50, ширина — 1,0—2,0 км. Для долины р. Кубены характерны пойма высотой 2—5 м и две надпойменные террасы с превышениями над урезом воды 6—10 и 12—17 м. Террасы прослеживаются в виде нешироких (50—250 м) прерывистых площадок с заметным уклоном к руслу. Сложены песками, супесями, реже суглинками. Водные грубопесчаные отложения местами покрывают пологие борта долины до высоты 25—35 м над урезом воды — это следы флювиогляциальных потоков. Они характерны и для долин рек Вондож и Н. Кизьма.

**14. Верхневажская возвышенность — краевые образования с преобладанием холмисто-моренного рельефа и моренных равнин.** Сюда включена южная часть Коношской возвы-

шенности. В целом район приурочен к обширному пермскому плато с абс. высотами 150—242 м. В районе господствуют мелко- и среднехолмистые моренные равнины. Очертания холмов овальные. Высота их 5—20 м, склоны пологие (2—8°), вершины плоские. Холмисто-моренный рельеф на водоразделе рек Вотчи и Кубены (д. Белавинская, Улитинская и др.), Вожеги и Кубены (д. Ефимовская, Новинка, Якуши и др.), Кубены и Кихти сочетается с камовыми образованиями. Высота камов 8—20 м, длина от 0,2 до 2,5 км. Вершины плоские, склоны пологие (2—8°). Между оз. Пертозеро и оз. Святое наблюдается участок мелко- и среднехолмистого камового рельефа, холмы высотой 7—15 м сложены песками различной зернистости.

Плоские и волнистые моренные равнины имеют место на водоразделе рек Кубены, Вотчи и Ючки, а также на юго-востоке района. В районе нижнего течения р. Вотчи встречаются плоские озерно-ледниковые равнины, местами заболоченные. Реки Кубена и Вотча протекают в низких берегах, в сравнительно узких, слабо выраженных долинах. В целом территория района хорошо дренирована, характерна густо развитая сеть рек (0,50 км/км<sup>2</sup>). Однако чередование холмистых и равнинных участков обуславливает различную степень дренированности.

**15. Харовская гряда — краевые образования с преобладанием холмисто-моренного рельефа и моренных равнин.** В пределы района включена и Вожбальская гряда с максимальной отметкой 241 м. Территория района отличается сложным рельефом.

Холмисто-моренные равнины в сочетании с камовыми формами приурочены к наиболее высоким участкам района, прослеживаются они в районе верхнего течения рек Стрелицы, Ретчи, Вотчи, Корбанги, Вожбала, Тафты, в районе Катромского озера. Здесь встречаются холмы очень плавных очертаний различных размеров (от 100 до 1500 м в диаметре). Относительные высоты плоских или округлых вершин холмов над межхолмными понижениями составляют 5—15—20 м. Форма холмов в плане овальная, длина от 0,3 до 2,5 км, ширина в два—три раза меньше длины. Крутизна склонов 7—10°, близ рек возрастает до 20°. Холмы сложены преимущественно суглинистой карбонатной мореной с включением большого количества валунов. Холмы и разделяющие их понижения обычно не имеют четкой ори-

ентировки. Очертания межхолмных понижений расплывчаты, поверхность их или плоско-волнистая, или плоско-равнинная, нередко заболоченная.

Местами холмисто-моренный рельеф сочетается с камовыми образованиями. Камы отмечены в районе д. д. Чирковская, Рубцовская, Чижово, Чучково, Великодворская, Нижний Починок, Алферовская, Михайловское и др. Высота песчаных холмов варьирует от 4 до 20 м, крутизна склонов 5—15°. В районе д. д. Кушково, Гора, Средняя и других имеются небольшие участки средне- и крупнохолмистого камового рельефа с колебаниями высот от 10 до 35 м. Хорошо сохранившиеся камы и озовые гряды развиты севернее д. Боярское и верхнего течения Корбанги, у пос. Биряково, у д. Прилук. Имеют место небольшие по размеру конечно-моренные гряды. На водоразделе рек Вожбал и Вождуга в районе д. д. Исаево—Паново гряда вытянута в субширотном направлении. Длина гряды до 2 км, ширина до 200 м, имеет плавные очертания и четко выраженный гребень. Сложена гряда в своей центральной, наиболее возвышенной части, гравийно-галечным материалом, в периферических — валунным суглинком.

Плоские и волнистые моренные равнины занимают более низкие гипсометрические уровни и пользуются широким распространением на территории района. Амплитуда колебаний высот здесь уже не превышает 5—8 м, склоны повышений очень пологие, обычно 2—3°. Очертания положительных форм расплывчаты, к ним обычно приурочены населенные пункты и сельскохозяйственные угодья.

Отдельными пятнами в пределах района встречаются террасированные озерно-ледниковые, плоские озерно-аккумулятивные и болотные равнины. Густота речной сети в пределах района составляет 0,5 км/км<sup>2</sup>. Рисунок гидросети района отражает пути стока вод из озерно-ледниковых водоемов, располагавшихся на различных уровнях. Потоки талых ледниковых вод вскрыли и размыли погребенные под ледниковыми и водноледниковыми отложениями древние долины, которые в последующем использовали современные реки — Кубена, Двиница, Корбанга, Стрелица, Вожбал, Тафта и другие, и создали густую сеть более мелких ложбин стока, которые в настоящее время дренируются лишь небольшими ручьями (Крутец, Илина, Быстрый и другие). Глубина вреза долин ручьев составляет 3,5—7 м.



Долины рек в пределах района, как правило, глубоко врезаны (на 20—30 м), имеют корытообразную форму в верхнем и ящикообразную в среднем течении, асимметричны, с крутизной склонов 10—25° в верхнем течении, до 7—10° в среднем (например, р. р. Корбанга, Ретча). В долинах рек прослеживаются поймы и две надпойменные террасы.

Река Кубена протекает по району своим средним течением, глубина вреза ее составляет 35—45 м, а ширина долины достигает 2 км (Филенко, 1966). Для р. Кубены характерны поймы и две надпойменные террасы.

**16. Вологодская возвышенность — сглаженные краевые образования московского оледенения с преобладанием пологов-всхолмленных моренных равнин** — сформировалась на сильно расчлененном мезозойском куэстовом плато.

Вологодская возвышенность возникла, по мнению Н. Н. Соколова (1957), из краевых образований трех различных стадий московского оледенения, которые были размывы и абрадированы водами валдайского оледенения. Лишь самые высокие холмы и гряды сохранили свой первоначальный ледниковый облик. Возвышенность отличается довольно сложным рельефом — чередованием всхолмлений с плоскими участками, абс. высоты — 160—252 м.

Пологов-всхолмленные и плоские моренные равнины являются доминирующим типом рельефа. Поверхность их в большинстве своем повторяет рельеф коренных пород в смягченном виде, о чем говорят многочисленные геологические профили, составленные по данным буровых скважин. Относительные превышения варьируют от 2 до 7 м, крутизна склонов — 2—4°.

Плоские и слегка волнистые моренные равнины находятся на водоразделе рек Вологды и Тошни, в районе оз. Ситского, в верховьях рек Великуши, Кореги, Вохтожки и других местах. Колебания высот здесь редко превышают 3 м, уклоны 2—3°.

Изредка среди моренных равнин отмечаются озовые гряды (район д. Санниково) и мелкие моренные гряды (у д. д. Пирогово, Погорелка и гряда «Кабаниха» у г. Грязовца).

Местами моренные равнины сочетаются с террасированными озерно-ледниковыми и озерными равнинами. Большую площадь они занимают в районе оз. Никольского.

Холмисто-моренные равнины в сочетании с камовыми формами приурочены к повышенным

участкам структурно-денудационной поверхности коренных пород. К северо-западу от оз. Никольского, в бассейне р. Обноры, в районе верховьев рек Вологды и Согожи прослеживается сложно расчлененный крупнохолмистый рельеф. Превышения плоских вершин холмов над межхолмными понижениями составляют 15—20 м. Холмы здесь довольно резко очерчены с крутизной склонов 7—15°. Особенно четко выделяются в рельефе эти холмы со стороны долин рек, где высоты их над урезом воды достигают 30—50 м.

Наиболее распространенным является средне- и мелкохолмистый рельеф в бассейнах Тошни, Согожи, Обноры и других местах. Относительные превышения холмов 5—10 м, крутизна склонов 3—8°. Вершины холмов округлые или плоские, очертания холмов часто расплывчатые, размеры их варьируют в очень широких пределах (от 300—500 м до 1000 м). Моренные холмы часто сочетаются с камовыми образованиями овальной или округлой формы. Относительные превышения камовых холмов 15—20 м, сложены косо-слонстыми песками с прослоями гравия, перекрытыми суглинистой мореной (район д. д. Хреново, Сосновка, Дор, Климовская, бассейн р. Обноры и др.) В этих районах край ледника вследствие значительного расчленения коренного рельефа долинами и котловинами, приобретал фестончатый вид. Поэтому, вероятно, здесь и получили широкое развитие образования типа камов, возникшие во впадинах между отдельными ледниковыми языками.

Общая густота речной сети 0,56 км/км<sup>2</sup>. Глубина и степень расчленения ложбинами стока талых ледниковых вод, долинами рек и ручьев возрастает в краевых частях возвышенности. Ложбины стока имеют характерную ящикообразную форму, симметричные склоны, открываются, как правило, в долины рек. Их устья привязаны к уровню I и II надпойменных террас. Часто они сухие, реже дренированы водотоками. Длина их варьирует от 100—200 м до нескольких километров.

Долины рек района характеризуются большими размерами по сравнению с современными водотоками (что говорит о том, что они наследуют долины, выработанные талыми ледниковыми водами — Ема, Лихтошь, Тошня и др.); наличием в долинах озеровидных расширений (например, Ема, Комела) и двух надпойменных террас озерного происхождения, и слабым развитием поймы; для малых рек характерна одна надпойменная терраса озерного происхождения; характерно

наличие изгиба при выходе на Присухонскую и Лежскую низины, как крупных, так и малых рек. Склоны долин рек расчленены лощинами, логами, изредка оврагами.

Таким образом, характерной чертой рельефа района является мягкость очертаний, значительное придолинное расчленение водоразделов и хорошая дренированность краевых частей возвышенности.

**17. Присухонская низина — озерно-ледниковые и озерно-аллювиальные террасированные равнины** — отвечает доледниковый тектонико-денудационной впадине, абс. отметки днища которой составляют 40—70 м. В гипсометрическом отношении Присухонская низина подразделяется на две ступени: днище и склоны, абсолютные высоты варьируют от 110 до 150 м. В Присухонской низине прослеживается, по данным А. А. Ляпкиной и К. И. Усольцевой (1970 г.), четыре террасы с абс. высотами 107—112,5; 113—118, 122—125, 130—135 м. Верхние террасы представляют собой озерно-ледниковые абразионно-аккумулятивные равнины, нижние — озерно-аллювиальные, преимущественно аккумулятивные.

Абразионно-аккумулятивные озерно-ледниковые равнины приурочены к склонам Присухонской низины. Они выработаны на краевых образованиях и на донных моренах московского оледенения, перекрытых с поверхности озерно-ледниковыми суглинками и песками соминско-мстинского времени. Ширина полосы террас варьирует от 1,0—2,0 км до 12—15 км. Поверхность их плоская или волнистая, колебания высот не более 2—3 м. Переход от одной террасы к другой выражен или в виде пологого склона крутизной до 4—5°, или более крутого (7—10°) абразионного уступа. Местами на абразионных площадках террас морена выходит на поверхность. Озерно-ледниковые террасированные равнины расчленены густой сетью довольно глубоких (до 10 м) речных долин, ложбин стока талых ледниковых вод и реже оврагами. Делювиальные процессы способствуют вылаживанию уступов террас.

Центральная пониженная часть Присухонской низины занята озерно-аллювиальными аккумулятивными равнинами атлантического и субатлантического возраста, сложенными песками, ленточными глинами, что и обуславливает их заболоченность. Они образуют 2 террасы: высотой 107—112,5 м и 113—118 м над уровнем моря. Этим

уровням соответствуют и современные речные террасы рек бассейна Сев. Двины. Верхняя (II) озерно-аккумулятивная терраса является надпойменной террасой р. Сухоны. Ширина ее варьирует от 1,0—3,0 км до 11,0—16,0 км. Она имеет незначительный наклон к р. Сухоне. Вследствие равнинности рельефа и низкого положения над местным базисом эрозии территория равнины сильно заболочена. Поэтому среди поверхностных образований здесь значительное место занимает торф (Рабангское, Оларевское и др. болота).

Нижняя (I) терраса с отметками 107—112,5 м является пойменной террасой р. Сухоны, Вологды, Лежи и других. Ширина ее варьирует в очень широких пределах — от 30 м до нескольких километров. Поднимается над урезом воды на 1—4 м в меженный период. Пойма р. Сухоны относится к низинным заболоченным поймам с продолжительной поемностью (1,5—2,5 месяца) и слабо выраженным аллювиальным процессом, что подтверждается малой мощностью пойменных накоплений. Характерной ее особенностью является наличие большого количества мелких зарастающих озер (Тормановское, Бельчиха, Окуловское и др.).

Поверхность озерно-аллювиальных аккумулятивных равнин расчленена неглубоко (2—5 м) врезанными широкими (1—3 км) долинами рек и ручьев. Степень дренирования мала, густота речной сети 0,25 км/км.

**18. Возвышенность Авнига — сглаженные краевые образования с преобладанием волнистых и всхолмленных моренных равнин,** отвечает локальной положительной текстуре, сохранившей в плейстоцене стабильность. Абсолютные высоты 160—247 м.

Волнистые моренные равнины характерны для большей части района. Относительные превышения здесь менее 5 м, уклоны 3—5°. В восточной части рельеф их еще больше выполаживается и равнины становятся почти плоскими.

Всхолмленные моренные равнины с камовыми формами характерны для западной части района. Здесь сохранились московские краевые образования: моренные холмы, камы. Очертания холмов мягкие, вершины их обычно плоские, склоны имеют крутизну 4—6°, реже до 10°. Амплитуда колебаний высот от 5—10 м до 15—20 м. Особенно четко всхолмленность рельефа выражена в районе д. д. Святогорье, Пухляево, Макарово, Карпово, Ласковцево

и др. Наряду с ледниково-аккумулятивным рельефом имеют место водноледниковые формы — камы. Камы имеют округлую или овальную форму с хорошо выраженной подошвой. Вершины плоскоокруглые. Сложены сортированными косослонистыми песками с прослоями гальки. Классическим примером камовых образований является «Святая гора» — самое высокое место возвышенности Авнига. Относительная высота ее составляет 30 м, крутизна юго-западного склона —  $28^\circ$ , северо-восточного —  $8^\circ$ . Такая асимметричность характерна и для других меньших по размеру холмов. Песок и гравий используются для дорожных работ.

Территория района дренируется реками Шингарь, Шейбухта, Монза, Толшма, глубина вреза которых составляет 10—20 м. Для большинства долин рек, прорезающих возвышенность, характерны: слабая разработанность в верхнем течении, где из элементов долины чаще прослеживаются лишь коренные берега и пойма; хорошая — в среднем течении, где кроме поймы выражены две надпойменные террасы; возрастание ширины долины в нижнем течении при выходе на окружающие низины. Для западной части района характерна более густая речная сеть, где она носит центробежный характер.

Из более мелких эрозионных форм широким распространением пользуются долины ручьев, сеть которых особенно густа на западном склоне возвышенности. Долины их отличаются V-образным профилем и крутизной склонов до  $40$ — $50^\circ$ . Склоны долин рек местами прорезаются оврагами.

Особенности морфологии находят отображение в использовании земель на западе и востоке района. Основные пахотные участки располагаются в западной, хорошо дренированной части равнины. В восточной — слабо дренированной — преобладают лесные массивы.

**19. Сухонское Заволочье — моренные и озерно-ледниковые равнины.** Приурочены к сложно расчлененному пермскому плато. Для этого обширного района характерно чередование плоских, волнистых и холмистых равнин с абсолютными высотами 150—200 м.

Волнистые и плоские моренные равнины являются доминирующим типом для западной части района и в меньшей степени для северо-востока его. Приурочены к почти плоским участкам дочетвертичного рельефа. Относительные превышения до 3—4 м и уклонами от  $1$ — $2^\circ$  до  $4^\circ$ .

Наиболее плоский характер равнина имеет к западу от долины р. Кулой, где в связи с этим отмечается сильная заболоченность. Над довольно монотонной поверхностью плоских и волнистых моренных равнин местами возвышаются довольно высокие одиночные моренные холмы (например, у д. Данилов Починок).

К юго-западу от Тарногского Городка близко в поверхности залегают коренные породы (пермские мергели и глины). Вероятно, это сnivelированные ледником высокие доледниковые водоразделы, испытавшие в новейшее время локальное поднятие (Лохтинская морфоструктура). Перекрыты маломощным плащом моренных суглинков. Глубина вреза долин рек здесь составляет 20—30 м. Основное направление гидрографической сети — северо-западное и перпендикулярное ему, а также коленчатый характер ее излучин является отражением зон глубинных разломов и интенсивной трещиноватости в коренных породах. Характерно наличие сухих долин, которые лежат на продолжении к северу рек Еденга, Пельшма и других, по-видимому, некогда они соединяли эти реки с системой северных рек бассейна р. Устья.

Болота занимают около 10% площади. Самое крупное из них Кулойское.

Холмистые моренные равнины прослеживаются фрагментарно в пределах волнистых и плоских моренных равнин к западу и востоку от долины р. Ваги (район с. Чушевицы) и в верховьях рек В. и Н. Ерга. Абс. отметки 200—239 м. Холмы овальной формы высотой до 10—15 м, разделяются ложбинами с сильно заболоченными днищами. Крутизна склонов не превышает 3—5°. В бассейне р. р. В. и Н. Ерги холмы имеют более крутые (10°) склоны, рельеф отличается большей контрастностью. Наряду с моренными холмами встречаются и холмы камового типа, которые отличаются, как правило, более крутыми (10—15°) склонами и плоскими вершинами. Сложены слоистыми песками и гравием, перекрытыми плащом морены. В междуречье рек Порсты и Кулоя развит грядово-холмистый рельеф.

Плоские и волнистые озерно-ледниковые абразионно-аккумулятивные равнины имеют широкое развитие в восточной части района и отдельными пятнами встречаются на западе его. В целом равнина представляет собой плоскую, местами слабо волнистую поверхность с колебаниями относительных высот до 5 м.

Монотонный характер поверхности нарушается только врезанными в нее долинами рек, отдельными останцовыми ледниковыми возвышенностями с абс. высотами 182—185 м (в районе д. д. Теперевская, Кленовая), да редкими водноледниковыми образованиями типа озов (в бассейне Тарноги) и камов (у д. д. Александровская, Кузьминская и других местах), высотой 10—15 м. Подножья моренных холмов и гряд здесь чаще скрыты песчаными водноледниковыми образованиями. На левобережье р. Сухоны в районе Кондасского поднятия (Сухонская антиклинальная зона) прослеживаются карстовые формы — воронки диаметром от 10 до 300 м и глубиной от 1—2 до 60 м.

Формирование равнины связано с продолжительным существованием Кокшеньгско-Сухонского озерно-ледникового водоема. Деятельность его сводилась в основном к абразии. Об этом свидетельствуют абразионные уступы (например, к югу от р. Уфтюги — пр. Кокшеньги) на высоте 155—160 м и маломощный покров четвертичных отложений, представленных озерно-ледниковыми суглинками, реже глинами, супесями и песками. Плоские водораздельные пространства часто заболочены, здесь отмечаются крупные участки болотных равнин (например, на водоразделах рек Сухоны и Порши (Сосновое болото), Порши и Уфтюги (болото Чуровская чисть)).

Озерные и озерно-аллювиальные равнины развиты фрагментарно. В западной части района они прослеживаются узкой полосой вдоль Кулойской низины и представлены участками полого наклонных к центру низины поверхностей с серией береговых валов и абразионных уступов. Современные озерные террасы развиты узкой полосой (200—400 м) вокруг озер (например, у оз. Терменьгского).

Территория Сухонского Заволочья дренируется системой рек бассейна Ваги, Кулоя, Устья, Сухоны и М. Сев. Двины. Густота речной сети в среднем составляет 0,15—0,3 км/км<sup>2</sup>, лишь местами, например, в районе Тарногского Городка, возрастает до 0,6 км/км<sup>2</sup>. Одной из крупных рек района является р. Вага, которая имеет ящикообразную долину и глубину вреза до устья р. Терменьги до 50 м. Ниже она выходит в пределы древней впадины, и глубина долины уменьшается до 20—15 м, а ширина увеличивается до 4 км. Имеет две террасы: пойменную высотой 3—4 м и одну надпойменную

высотой 8—14 м (боровая). Пойма узкая. Для долины характерны озеровидные расширения (Филенко, 1966).

Река Уфтюга интересна тем, что она не имеет дочетвертичной долины. Она течет в молодой узкой долине, заложившейся в микулинское время в связи с поднятием Сухонского вала. Ширина долины 800—1200 м, глубина от 25 до 45 м, ширина русла 40—60 м. Характерны высокие террасы: V—30—35 м, IV—25—28 м и III—20—24 м над урезом воды, высоты которых прекрасно увязываются с террасами р. Сухоны и своим образованием обязаны глубинной эрозии реки в связи со спадом уровня Сухонского озерного бассейна. Более низкие террасы — II — высотой 15—18 м, I—10—12 м, а также высокая (5—7 м) и низкая (2—3) поймы сформировались в субатлантическое время при изменении направления течения р. Сухоны на современное.

Восточнее р. Уфтюги долины вновь имеют широкие ящикообразные долины с выработанным продольным профилем.

Глубина вреза долин в среднем по району составляет 20—30 м. Мелкие реки, такие, как Хвостовка, Тетериха и другие, имеют долины овражного типа с V-образным профилем.

**20. Сухоно-Югская низина — озерно-ледниковая и озерно-аллювиальная террасированная равнины.** Приурочена к впадине в коренном рельефе, ограниченной четко выраженными уступами, или к линиям крупных разломов. Это один из наиболее пониженных районов области московского оледенения с преобладанием плоских и террасированных равнин с абсолютными отметками 100—150 м.

Плоские и волнистые абразионно-аккумулятивные озерно-ледниковые равнины пользуются широким распространением на севере района. Приледниковые водоемы московского оледенения вдавались в глубь территории по существовавшим доледниковым долинам, заливая и низкие водоразделы (например, водоразделы рек В. и Н. Ерги; Лузы и М. Северной Двины). В результате моренные равнины здесь были абрадированы и на перемытой морене здесь наблюдается прерывистый покров озерно-ледниковых песков и супесей. Деятельность водоемов сnivelировала рельеф, придав ему характер выравненной монотонной равнины. Поверхность их разнообразится лишь четко выраженными понижениями, которые, по всей вероятности, представляют собой впадины остаточных послеледниковых



озер (на водоразделе рек Юга и Лузы), да очень редкими холмами — останцами размыва относительной высотой 4—12 м (район Красавино и др.).

Поверхность равнины расчленена долинами рек, ручьев, логами, лощинами и в меньшей мере оврагами.

Аккумулятивные озерно-ледниковые равнины — плоские и волнистые — являются основным типом в бассейне р. Стрельны, на водоразделе рек Юга и Шарденги, а террасированные — вдоль рек Лузы и Юга. Формирование их связано с деятельностью озер позднемосковского времени. Сложены песчаными и глинистыми осадками. В большинстве своем они имеют уклон в сторону речных долин.

В пределах равнин широко развита биогенная аккумуляция, болотные равнины пользуются широким распространением в бассейне р. Стрельны (Авдюшское болото, Воюнецкое болото и др.) и на северо-западе района (Кондасское болото). Отдельными пятнами они встречаются в других местах.

По мере понижения уровня приледникового водоема и поднятий в районе Солигаличско-Сухонского мегавала начинается усиленное врезание Восточной Сухоны, особенно интенсивное в западной части района, где формируются на склонах долины локальные эрозионные цокольные террасы высотой 24—25 м, 29—32, 40—45, 50—55 м (В. Б. Киселева). Глубина вреза долины здесь составляет 55—60 м, к району Опок она возрастает до 70—80 м. Склоны долины иногда обрывистые с многочисленными обнажениями верхнепермских пород. Этот участок некогда являлся водоразделом двух разнонаправленных водотоков, на запад и на восток. Ширина долины р. Сухоны в районе прорыва 200—300 м, а притоки, как правило, отличаются глубокими, часто V-образными долинами. Ниже по течению долина расширяется до 1—2 км. От д. В. Кичуга до устья ширина долины увеличивается до 4 км, глубина вреза уменьшается до 15—25 м. Террасы р. Сухоны высотой 7—9, 10—13, 14—16 и 19—23 м — голоценового возраста и образовались после окончательного спада уровня Сухонского приледникового озера (В. Б. Киселева). Две нижние террасы — озерно-аллювиальные, сложены песчаным и песчано-глинистым материалом, верхние — скульптурно-аккумулятивные. Долина асимметрична, террасы, как правило, лучше развиты на одном из берегов, другой — крутой нередко с выходами коренных пород. Терраси-

рованные склоны нижней Сухоны расчленены многочисленными реками, ручьями, логами, лощинами, оврагами.

Крупной рекой района является и р. Юг, протекающая здесь своим средним и нижним течением. В среднем течении имеются крупные обнажения нижнетриасовых пород, а в нижнем — нижней перми. Долина имеет четковидный характер. Ширина долины реки варьирует от 8 км близ Кичменгского Городка до 14 км в нижнем течении. В долине прослеживается 4 террасы, высотой 3—4 м, 6—7 м, 10—15, 25—35 м (по Филенко, 1966). В нижнем течении высокие террасы отстоят от реки на несколько километров. Ширина поймы изменяется от 0,1 до 1,0 км. Врез в районе лесопункта Ровдино максимальный для всей долины — достигает почти 50 м. На этом участке долины прослеживается три флювиогляциальные террасы, выработанные во время регрессивного этапа позднемосковского оледенения.

В долинах более мелких рек (Стрельна, Луза, В. и Н. Ерга и др.) имеется пойма и две надпойменные террасы.

В приречных частях водоразделов крупных рек рельеф вследствие интенсивного эрозионного расчленения приобретает увалистый характер.

**21. Кичменгская волнистая моренная равнина.** Абсолютные отметки варьируют от 150 до 234 м. Рельеф поверхности дочетвертичных пород представляет собой плоскую равнину, которая резко выраженным уступом обрывается на северо-восток к Сухоно-Югской низине. В современном рельефе ему отвечает абразионный склон высотой 30 м, угол наклона его —  $15^\circ$  в верхней части и  $3-5^\circ$  — в нижней.

Волнистые и плоские равнины зоны краевых образований верхнемосковской стадии с абс. отметками 150—200 м — наиболее широко развитый тип рельефа в пределах района. Относительные превышения в пределах равнин до 3—4 м, изредка до 5 м. На поверхности равнины встречаются валуны, преимущественно осадочных пород. Понижения выполнены делювиальными или водноледниковыми отложениями, часто заболочены. Интенсивному заболачиванию подвергаются и плоские, слабо расчлененные современной эрозией, равнины (на юго-западе, севере района).

Местами поверхность моренной равнины осложнена холмисто-моренным рельефом, полоса его протягивается от верховьев реки Пыжуг до верховьев р. Кичменьги. Высота холмов 3—10 м, изредка до 15—20 м. Диаметр оснований ~

~0,3 км, склоны покатые — 5—10°, прямые. Вершины уплощенные. Встречаются и одиночные моренные холмы. В бассейне р. Городишны встречаются погребенные краевые образования, здесь подножья холмов скрыты песчаными водноледниковыми отложениями (около д. Андроново). Местами моренные холмы сочетаются с камовым рельефом, как в урочищах Шапов Бор и Крестовый Бор, расположенные в верховьях р. Кичменьги. Большинство камов округлой формы с плавными очертаниями. Склоны покатые — 5—10°, вершины слабо выпуклые, относительные превышения — 3—5 м. Иногда они сливаются в гряды длиной до 1 км, высотой до 15 м. На вершинах холмов и гряд встречаются округлые термокарстовые западины диаметром до 2—4 м, глубиной 0,3—0,7 м. В пределах камового массива Шапов Бор прослеживается флювиогляциальная дельта, поверхность ее грядово-ложбинная. Длина гряд от 0,5 до 3 км, ширина от 0,1 до 0,6 км, высота 2—3 м. На юге района имеют место волнистые задровые равнины. На водоразделе рек Пичуг — Остапепец, на междуречье верховьев Шарженьги и Варки у д. д. Избное Раменье, Липовец встречаются отдельными пятнами (до 10 км в диаметре) плоские и полого-волнистые озерно-ледниковые, реже озерные и болотные равнины. Поверхность равнин сильно заболочена, но мощность торфа не превышает 1 м.

Территория района среднечленена и характеризуется негустой сетью рек (0,30 км/км<sup>2</sup>). Расчленена реками Кичменьга, Городишна, Б. Бобровка и др. Почти полностью по территории района протекает р. Кичменьга, приуроченная к древней пра-долине. Ширина современной долины 0,3—4,0 км. В районе прорыва краевых образований долина сужается до 1 км, склоны становятся крутыми. Ниже устья р. Воденьги она использует широкую ложбину стока ледниковых вод. Глубина вреза достигает 30—40 м. Характерны высокая и низкая поймы и две широкие надпойменные террасы озерного происхождения.

**22. Галичская возвышенность — краевые образования с преобладанием холмисто-моренного рельефа.** Приурочена к тектоническому поднятию — Солигаличско-Сухонскому мегавалу. Основные элементы дочетвертичной поверхности сформировались в конце неогена, когда наблюдалась необычная тектоническая активность, в результате которой произошли поднятия разной амплитуды. Они сопровождались усилением

эрозионной деятельности. В результате мезозойско-кайнозойская поверхность выравнивания была приподнята на разные гипсометрические уровни и расчленена густой сетью глубоких долин рек. В результате ледниковой аккумуляции сформировалась моренная равнина с абсолютными высотами 150—258 м.

Холмисто-моренные равнины в сочетании с камовыми формами краевой зоны московского оледенения приурочены к повышенным участкам структурно-денудационной поверхности коренных пород. Отмечаются в истоках рек Городишны и Юзы, Толшмы, Печенги, Ельшмы, Кунож и др. Амплитуда колебания высот в среднем составляет 10—20 м, а на юге Галичской гряды 20—30 м, диаметр основания холмов от 0,5 до 2—3 км. Вершины холмов плоские или округлые, склоны пологие (2—5°), реже до 10°. Понижения между холмами вытянутой ложбинообразной формы, шириной 200 м, часто террасированы, днища их уплощены и заболочены. В периферийной части Галичской возвышенности крупнохолмистый рельеф сменяется мелкохолмистым с относительными превышениями до 5 м. Склоны очень плавно переходят в окружающие ложбины.

Местами моренные холмы сочетаются с камовыми образованиями, которые отличаются от них большей округлостью и свежестью форм. Вершины их выпуклые, склоны не расчленены эрозией. Наиболее крупные камовы массивы наблюдаются у д. Ямная (водораздел рек Старая Тотьма и Вотча) и в верховьях р. Городишны, например, к северу от оз. Бабьего. Они представляют собой беспорядочное скопление холмов высотой 5—15 м с углом наклона склонов до 10—15°. Местами встречаются одиночные камы, некоторые из них слегка вытянуты с севера на юг. Например, камы в бассейне Ельшмы, на юге района и др. местах.

Среди холмистых моренных равнин имеют место волнистые зандровые равнины и долинные зандры.

Конечно-моренные гряды в сочетании с озовыми грядами. Крупная конечно-моренная гряда, входящая в состав краевых образований Галичской гряды, протягивается от д. Ваулово до д. Демьяновский погост. Эта гряда имеет в своем ядре цоколь коренных пород на высоте 180 м и незначительную мощность четвертичных отложений (менее 20 м). Сформировавшаяся, вероятно, у края мертвого льда, на ряде участков гряда сопровождается камовыми

массивами, единичными озами, зандровыми полями и ложбинами стока ледниковых вод. Она представляет собой вытянутый на 75 км в северо-восточном направлении холмистый массив с плавными очертаниями, высотой от 20 до 60 м, шириной от 3 до 5 км. Северо-западные склоны пологие ( $2-5^\circ$ ), юго-восточные, подрезанные долинами р.р. Ельшмы и Вотчи, более крутые (до  $10^\circ$ ). Вершина гряды волнистая, на отдельных участках — уплощенная. В своей юго-западной и центральной частях гряда расчленена многочисленными долинами рек и ручьев на отдельные холмы, в центральной части они приобретают очень расплывчатые очертания. Северо-восточная часть гряды имеет сильное эрозионное расчленение.

Некрупные конечно-моренные гряды высотой 20—30 м встречаются и на северо-востоке района. Уплощенные, абрадируемые холмы сменяются широкими, плоскими, сильно заболоченными межхолмными понижениями. Конечно-моренные гряды сочетаются здесь также с озовыми грядами. Характерны озовые гряды и для бассейна р. Старая Тотьма (д. Н. Становая и Батиха). Сложены озы гравийно-песчаным материалом. Здесь же отмечаются камовые холмы с крутыми склонами до  $15^\circ$ . Характерны ложбины стока талых ледниковых вод с плоскими заболоченными днищами, крутизна склонов ложбин не превышает  $10^\circ$ .

Волнистые и плоские низменные моренные равнины на территории района пользуются незначительным распространением. Они приурочены к почти плоским участкам дочетвертичного рельефа. В междуречье Юзы и Вотчи они плоские, очень слабо расчленены современной эрозией. Их абрадируемая поверхность здесь интенсивно заболачивается. Однообразие равнины лишь изредка нарушается одиночными плосковершинными холмами высотой до 10 м.

Полого-волнистые моренные равнины прослеживаются на севере и западе района (бассейн верхнего течения Печенги, Толшмы, Илезы). Характерны колебания высот 2—5 м, уклоны в  $2-3^\circ$ . Глубина вреза рек невелика, но заболоченность территории значительно меньше, чем в районах развития плоских равнин.

Подчиненное положение в пределах района занимают плоские озерно-ледниковые и болотные равнины, которые встречаются лишь мелкими пятнами среди моренных равнин

различного типа (например, в районе д. д. Фетино-Леваш). Широкое распространение здесь имеют ложбины стока талых ледниковых вод, которые в большинстве случаев наследуют древние дочетвертичные долины и используются современными реками. В некоторых ложбинах наблюдаются флювиогляциальные дельты, например, на р. Илезе близ впадения в Ст. Тотьму.

Моренные равнины под воздействием эрозионной деятельности сильно изменили свой облик. Долины рек Толшмы, Юзы, Леденги, Городишны и др. корытообразные, асимметричные, террасированные с глубиной вреза от 5—10 м до 30 м. В долинах рек района прослеживается 3 надпойменные террасы. III и II террасы высотой соответственно 15 и 10—12 м связаны с деятельностью валдайского приледникового озера, с его ингрессивным распространением по долинам рек. I надпойменная (высотой 7—8 м) и пойменные террасы (3,0—3,5 и 5,0—5,5 м) образовались в голоценовое время.

В более мелких реках, как Ельшма, прослеживаются лишь две надпойменные террасы в 7 и 12 м.

Кроме рек, Галичская возвышенность расчленена густой сетью ручьев. Общая густота расчленения — 0,45 км/км<sup>2</sup>. Район Галичской возвышенности — это, в основном, хорошо дренированная равнина с обеспеченным поверхностным стоком и оттоком верховодки, почвы здесь нормально увлажненные. Лишь плоские и пологоволнистые участки моренных равнин слабо дренированы и заболочены.

**23. Северные Увалы — возвышенная увалистая моренная равнина, значительно расчлененная эрозией.** Абсолютные высоты 150—293 м. Северные Увалы — это несогласные морфоструктуры, они соответствуют структурно-прогнутой области Московской синеклизы. В позднем мелу здесь происходили субширотные волнообразные колебания и Северные Увалы становятся водораздельным рубежом северных и южных рек. В новейшее время они, по-видимому, испытали поднятие по разлому, наметившемуся вдоль Сухоны и Вычегды (Мещеряков, 1972), что способствовало интенсивному развитию гидросети. Погребенный рельеф поверхности дочетвертичных пород представляет собой комплекс древних поверхностей выравнивания на абс. отметках 140—240 м. Водораздельная платообразная равнина полого понижается к югу, а к северу

и северо-западу резко — уступами. Рельеф равнины эрозионно-останцовый.

Благодаря ледниковой аккумуляции произошло смещение водораздела главных рек на север.

Преобладающим комплексом типов рельефа является ледниково-аккумулятивная возвышенная увалистая равнина.

Плоские и волнистые моренные равнины на Северных Увалах имеют значительное распространение на абс. высотах от 150 до 200 м, особенно на севере района. Они почти повсеместно абрадированы талыми ледниковыми водами и расчленены эрозией. Относительные превышения в пределах равнин от 0,5 до 2—3 м, изредка до 5 м. Понижения выполнены делювием или водноледниковыми осадками. На поверхности равнин встречаются валуны. Глубина вреза долин рек Енталы, Кипшеньги — 20—25 м.

Полого-всхолмленные увалистые моренные равнины являются доминирующим типом рельефа в пределах Северных Увалов. Приурочены к приводораздельным участкам с абс. высотами 200—220 м. Однообразный слабо-волнистый ландшафт равнины с относительными превышениями до 5 м и уклонами 2—5° нарушается сетью долин рек, придавших ей увалистый характер. Глубина вреза крупных рек — Кемы, Юзы и др. и их крупных притоков достигает 30—40 м, а более мелких — 10—15 м.

Моренные плоские возвышенные равнины занимают сравнительно небольшую площадь и приурочены к повышениям дочетвертичного рельефа. Это современные водоразделы рек Кемы и Юзы, Кемы и Андоги, Кемы и Лундонги и др. абс. высотой 220—240 м, их плоские поверхности слабо затронуты эрозией и местами заболочены. К полого-всхолмленной увалистой равнине опускаются относительно крутыми склонами.

Структурно-денудационный увалистый рельеф приурочен к наиболее повышенным участкам Северные Увалы с абс. отметками 270—293 м. Здесь сочетаются формы денудационно-останцового рельефа, сложенного породами палеозойского возраста и аккумулятивного ледникового рельефа эпохи днепровского оледенения. Отчетливо проявляется в современном рельефе погребенный денудационно-останцовый рельеф с его развитой глубокой эрозионной сетью долин, создавая сильно расчлененный увалистый рельеф в этой части района.

Плавнoочерченныe, с пологими склонами в верхней своей части, моренные холмы круто сменяются крутыми (20—25°) склонами глубоковрезанных долин. Если высота холмов над бровками долин редко превышает 30—40 м, то относительно их днищ она увеличивается вдвое и больше. Так, относительные превышения местных водоразделов над уровнем воды в притоках р. Ляменьги и самой реки достигает 110 м, при этом удаленность водоразделов друг от друга составляет не более 1—2 км, редко 3 км.

В плане крупные водораздельные холмы имеют неправильные, вытянутые очертания (увалы). Характерна интенсивная расчлененность долинно-овражно-балочной сетью, что и обуславливает увалистость рельефа. Местами степень эрозийного расчленения столь велика, что положительные формы рельефа представляют собой эрозионные останцы, разделенные оврагами, балками и долинами рек.

Холмисто-моренный и камовый рельеф развит на отдельных участках на высотах от 160 до 220 м. Он представляет собой совокупность сглаженных моренных холмов московского оледенения различных размеров и форм и разделяющих их долин. Характерным примером может служить холмисто-моренный рельеф в районе р. Кузюг. Единственный участок холмисто-моренного рельефа днепровского возраста отмечен на водоразделе рек Чабры и Бол. Парюга. Высота холмов от 5 до 10 м, иногда достигает 20 м, крутизна склонов 5—10°. Вершины слабо выпуклые.

Местами имеют место камовые массивы (район д. д. Пантелеево, Никольское, Косково, Жаравиха «Сатановы горы», на водоразделе рек Кер и Кипшеньга и в других местах), сложенных преимущественно мелкозернистыми песками. Высоты варьируют от 3—7 м до 15—20 м, крутизна склонов — 5—15°.

Изредка среди холмисто-моренного рельефа встречаются озы, например, в истоках рек Енталы, Миляш, Енанги.

Фрагментарно на территории района развиты озерно-ледниковые равнины. На юге, в верховьях правых притоков Ветлуги, развита зандровая равнина.

В северной и западной частях района широкое распространение имеют ложбины стока разного возраста. Врезанные в ледниковые отложения и заполненные флювиогляциальными осадками, ложбины имеют мягкие корытообразные очертания и пологие склоны. Ширина их колеблется от 1—2 км



до 10 км. К крупным ложбинам стока приурочены долины рек Пеномы, Кипшеньги, Кемы, Унжи, среднее течение и некоторые участки верхнего течения р. Юг. Долины рек в пределах района хорошо разработаны, имеют широкие поймы и две—четыре надпойменные террасы. Долина р. Юг в верхнем течении узкая, глубоковрезанная (до 30—40 м), прослеживаются узкая (30—50 м) пойма и две-три надпойменные террасы аллювиального происхождения. Ниже д. Н. Рыстюг (среднее течение) долина реки расширяется до 8 км, где прослеживаются террасы микулинско-нижневалдайского возраста, образовавшиеся при спуске существовавшего здесь локального озерного водоема. Ниже устья р. Кипшеньги они выклиниваются.

Долина р. Кемы в пределах района имеет ширину 3 км, глубина вреза достигает 35—40 м. В долине прослеживается пойма высотой 3 м и три надпойменные террасы, высотой 3—5 м, 7—8 и 13—14 м. Наибольшую ширину имеют верхние террасы. Террасы сложены песчаным или супесчаным материалом.

Склоны долин сильно расчленены оврагами и балками.

В целом для района характерна хорошая дренированность; густота эрозионного расчленения составляет 0,65—0,77 км/км<sup>2</sup>.

**24. Унжинская — волнистая зандровая равнина** — имеет довольно плоскую однообразную поверхность, слабо наклоненную к долине р. Унжи с абс. высотами 120—190 м. Однообразие рельефа оживляется лишь в придолинных участках. Приурочена к полого-волнистой равнине — денудированной поверхности коренных пород, примыкающей к локальным структурам Северных Увалов.

Доминирующим типом рельефа является плоская и волнистая зандровая равнина, развитая в полосе распространения талых ледниковых вод московского оледенения. В период наиболее интенсивного таяния ледника водноледниковые потоки абрадируют возвышенные участки моренного рельефа и отлагали приносимый обломочный материал в понижениях, образуя зандровые равнины. Последние лишь повторяют несколько сnivelированный рельеф подстилающей моренной поверхности, так как мощность слагающих их разнородных песчаных отложений редко превышает 1—2—5 м. Относительные высоты изменяются от 3 до 7 м, уклоны от 2 до 5°. Поверхность зандровой рав-

нины разнообразится водноледниковыми образованиями московского оледенения в виде изолированных камов высотой до 10—15 м, сложенными песчаным материалом. Характерна слабая заболоченность.

Плоские моренные равнины развиты лишь в северной части района, где высоты их постепенно возрастают к верховьям рек Юзы и Шарженги до 180—190 м. Равнина имеет ступенчатый характер. Отличительной чертой ее является почти полное отсутствие заболоченности.

Территория района дренируется системой р. Унжи с притоками Кунож, Юза и др. Ширина древней террасированной долины р. Унжи достигает 3—5 км, а между бровками наиболее высокой террасы — не более 200—400 м. Глубина вреза долины около 25—30 м. Вдоль всей долины локально прослеживается три надпойменных террасы: III терраса имеет высоту 17—20 м, ширину до 4 км; II терраса — высоту 12—14 м и ширину до 2 км; I терраса — высоту 8—10 м, ширину до 300 м; высокая пойма имеет высоту 5—6 м, ширина до нескольких десятков метров.

Реки Юза и Кема также имеют 3 надпойменные террасы, высотой 14—16 м, 5,5—7 м, 3,5—4 м. Глубина вреза 20—25 м.

В связи с особенностями рельефа и увлажнения, с агрохимическими свойствами почв различные геоморфологические районы нуждаются в различных видах мелиорации. Территории районов, отвечающие конечно-моренным образованиям (14, 15, 16, 18, 22, 23), нуждаются в культуртехнической мелиорации (землеочистных работах от валунов, кольматации); и в меньшей мере в водной мелиорации (осушительной и обводнении), в связи с лучшими условиями естественного дренажа.

Территории районов 13, 21 нуждаются прежде всего в водной мелиорации, так как в связи с плоским рельефом характеризуются на отдельных участках избыточным увлажнением. Они требуют осушения, которое может быть проведено как в виде открытого, так и закрытого дренажа местности. В меньшей степени они нуждаются в очистке осваиваемых земель от валунов, кочек и кустарников. В районе развития верховых болот — вертикальный дренаж и известкование.

Территории районов низин (17, 20) характеризуются значительным избыточным увлажнением (Присухонская низи-

на, Стрельнинская низина и др.) и настоятельно нуждаются в водной мелиорации — осушении заболоченных земель, низинных болот, заболоченных пойм и кольматации понижений; в земельной мелиорации — гранулометрично-обогатительные — улучшение физических свойств торфяных почв пескованием.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ауслендер В. Г. и Гей В. П. История развития Кубено-Сухонской впадины в плейстоцене и голоцене (тезисы). Материалы симпозиума по истории озер Северо-Запада СССР. Минск, 1967.
2. Ауслендер В. Г. Особенности строения четвертичной толщи и граница Валдайского оледенения в бассейне Верхней Сухоны (автореферат). Таллин, 1975.
3. Воскресенский С. С. Геоморфология СССР. М., 1966.
4. Гаркуша В. И., Котлукова И. В., Семичева В. И., Хомутова В. И. Поздне- и послеледниковые озера Присухонской низины.— В сб.: «История озер», т. 2. Вильнюс, 1970.
5. Герасимов И. П., Марков К. К. Четвертичная геология. М., 1939.
6. Карандеева М. В. Геоморфология Европейской части СССР. М., 1957.
7. Ляпкина А. А., Усольцева К. И. Рельеф.— В сб.: «Природные условия и ресурсы юга Центральной части Вологодской области». Вологда, 1970.
8. Марков К. К. (ред.) Геоморфологическое районирование СССР. Труды ин-та географии АН СССР. 1947.
9. Мещеряков Ю. А. Рельеф СССР. М., 1972.
10. Савинов Ю. А., Романова В. П. Геоморфологическое районирование Вологодской области.— В сб.: «Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства». Сев.-Зап. кн. изд., 1970.
11. Соколов Н. Н. Рельеф и четвертичные отложения. В сб.: «Природа Вологодской области». Вологда, 1957.
12. Усольцева К. И. Рельеф.— В сб.: «Природные условия и ресурсы Вологодской области (Сокольский район)», Вологда, 1972.
13. Усольцева К. И., Гаркуша В. И. К истории развития рельефа Вологодской области.— В сб.: «Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР». Вологда, 1975.
14. Усольцева К. И., Гаркуша В. И. К вопросу о геоморфологическом районировании Вологодской области.— В сб.: «Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР». Вологда, 1977.
15. Филенко Р. А. Воды Вологодской области. Изд-во Ленинградского университета, Л., 1966.
16. Фондовые материалы СЗТУ (В. Г. Ауслендера, В. П. Гей, В. Б. Киселевой, И. В. Котлуковой, М. Ф. Карчевского).

В. А. Рохмистров

## ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЛИН МАЛЫХ РЕК ЯРОСЛАВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Резко возросшие потребности народного хозяйства в воде, экстремальные погодные условия последнего десятилетия в Ярославской области вынудили планирующие организации обратить большее внимание на малые водоемы. Паводки лета 1978 года разрушили в области более 200 мостов на малых реках, создав тем самым серьезные транспортные трудности для населения. В связи с этим понадобился материал по природным характеристикам: среднемноголетнему расходу малых рек, глубине вреза и строению речных долин, пропускной способности русел водотоков и т.п. Понятно, что дать описание 2330 малых рек и 2700 ручьев Ярославского Поволжья практически невозможно, да и не нужно, тем более, что, несмотря на индивидуальные особенности каждого потока, их можно сгруппировать в определенные типы.

Известно, что морфология речной долины обусловлена ее генезисом. О происхождении гидрографической сети Ярославского Поволжья написано достаточно много. В первую очередь необходимо отметить работы В. В. Докучаева (1878) и С. Н. Никитина (1884), затем Н. Н. Соколова (1930), А. Н. Москвитина (1947), много сделано местными краеведами и учеными, как, например, Н. В. Чижиковым (1956), А. Н. Ивановым, В. А. Новским (1959, 1975), — Н. П. Крайнером и Н. С. Студеновым (1959), Б. В. Нуждиным (1968, 1969, 1976), В. Л. Рохмистровым (1963, 1968) и другими.

К Ярославскому Поволжью в настоящее время принято относить территорию, расположенную вдоль течения реки Волги от устья реки Нерли (Волжской) до нижнего течения реки Костромы, в этих пределах площадь исследуемой территории составляет около 40000 кв. км. Малыми реками

считаем реки, длина которых до 200 км, а водосборная площадь до 10000 квадратных километров.

Речная сеть Ярославского Поволжья сравнительно молодая, она возникла в ледниковое и послеледниковое время. По происхождению следует различать три типа речных долин малых рек. Первые — самые крупные (длиною более 50 км и водосборной площадью более 1000 кв. км) — это долины, образованные мощными ледниковыми потоками и затем преобразованные современной речной сетью. Нынешние долины, вследствие слабого вреза, плохо выделяются на фоне древних долин. Создается впечатление, что современная сравнительно небольшая река обладает несоразмерно большой долиной. Лишь внимательное изучение морфологии местности позволяет определить границы современной долины. Долины подобного типа характерны для рек Устье, Нерли (Волжской), Черемухи, Согожи, Ухтомы и ряда других рек. Несмотря на то, что долины этих рек вложены в более древние долины ледникового стока, рыхлые отложения развиты слабо, встречаются они спорадически, мощность их незначительна.

Второй тип долин более характерен для рек длиной от 10 до 50 км и водосборной площадью более 100 кв. км, но долины такого типа могут наблюдаться и у более крупных рек, так как один генезис не может быть определяющим фактором протяженности реки. Реки этого типа обязаны своим происхождением системе проточных озер, возникших после отступления последнего для Ярославского Поволжья московского оледенения. В молого-шекснинское межледниковье, вероятно, озера были спущены в процессе развития речной сети. В осташковское оледенение льды не достигли описываемой территории, но низины вновь были заполнены водой, и в них возобновился озерный режим. Со стоком осташковских вод из этих озер и началась формирование современной гидрафической сети. Речные долины данного типа имеют озеровидные расширения, обычно заболоченные, так как выполнены они, как правило, лимногляцциальными глинистыми осадками.

Последний — третий — тип долин также связан своим происхождением с освобождением территории от четвертичного льда. Гидрографическая сеть формировалась постепенно, по мере стаивания ледника. Местом зарождения рек становились наиболее высокие по абсолютной высоте площади —

местные гидрографические узлы. Гидрографические узлы подняты над окружающими пространствами на 30—60 м, занимая каждый в среднем около 25 кв. км. Сверху они сложены мелкозернистым песком, ниже находятся слои разнородного песка с смятыми в складки пластинами ленточных глин или грубых суглинков. Самые крупные гидрографические узлы Ярославского Поволжья расположены почти на одной прямой — в Даниловской, Угличской и Борисоглебской возвышенностях. Выпуклая поверхность гидрографического узла, сложенная песками и супесями, — область аккумуляции атмосферных осадков, подножия — место разгрузки, место зарождения речной сети.

Если реки первых двух типов имеют небольшие гидравлические уклоны, сильно меандрирующие русла и заиленное дно, то третьи, обладая теми же размерами, имеют значительное падение, изломанный продольный профиль, узкие долины, быстрое течение, в русле нередко перекаты, дно устлано валунами. Более всего таким характеристикам отвечает река Обнора.

Несмотря на значительное число малых рек для сравнительно небольшой территории Ярославского Поволжья, порядок их взаимного расположения характеризуется лишь параллельным, центростремительным и центробежным планами речной сети.

Параллельный план речной сети характерен для Некоузского моренного плато, где реки Кадка, Сутка, Ильд, Сить, Себла и ряд других текут почти строго в меридиональном направлении. Кстати, истоки коротких рек находятся в непосредственной близости друг от друга, в пределах одного гидрографического узла, в силу чего одни реки текут на север, другие на юг. Более длинные реки имеют преимущественно северное направление. Интересно заметить, что направление наиболее крупных рек — Сить и Корожечны — резко меняется при вступлении их на моренное плато. Так, река Сить делает изгиб под прямым углом при вхождении на Некоузское моренное плато; р. Корожечна, достигнув это плато, огибает его с юга. Такие резкие изменения направлений долин связаны с тектоническими нарушениями.

Центростремительный план речной сети свойствен рекам, впадающим в Рыбинское водохранилище. Целая группа рек сходится к одному узлу — Молого-Шекснинской низине, которая расположена в пределах тектонической впадины. Цен-

требжный план речной сети для малых рек Ярославского Поволжья наиболее характерен. Имеется более десяти групп рек, долины которых расходятся из одного гидрографического узла в радиальных направлениях.

Продольные профили большинства рек Ярославского Поволжья имеют вид вогнутой кривой с более крутой частью в верховьях. Величины падения рек колеблются в широких пределах: от 3—4 м на километр в верховьях до нескольких сантиметров на километр в среднем и нижнем течениях. Строение продольных профилей зависит от расположения реки по отношению к тектоническим структурам. Реки, пересекающие положительные структуры, имеют большие уклоны (р. Урдома); наоборот, реки обтекающие эти структуры, характеризуются небольшим падением (р. Устье); самые малые реки, как правило, имеют большое падение (р. Крива — 3,9 м на километр). У рек моренных плато большое падение наблюдается в верхнем и нижнем течении, и оно характерно для сравнительно коротких расстояний (р. Сить); у рек низин профиль резко изгибается при переходе реки в другой геоморфологический район (р. Пахма).

Врез рек мало связан с их генезисом. Глубина вреза рек неодинакова не только для разных рек, она часто меняется на коротких расстояниях в пределах одной речной системы и даже одной реки. Однако в одном гидролого-гидрогеологическом районе характер расчленения поверхности современными реками примерно одинаков. Это дает возможность по реке-аналогу судить о средней глубине вреза других рек данного гидролого-гидрогеологического района. Исследуя продольные профили рек разных геоморфологических районов, мы обратили внимание на изменение глубины вреза речных долин при переходе реки из одного геоморфологического района в другой. У рек, или их частей, глубина вреза постепенно увеличивается от истока к устью, но при условии однородного строения поверхности речного бассейна и достаточной глубины залегания грунтовых вод.

Реки Ярославского Поволжья менее всего врезаны в тектонически обусловленных низинах, сводовых частях моренных плато и водораздельных пространствах возвышенностей. Глубина вреза достигает максимума на склонах возвышенностей и моренных плато. Замечено также, что глубоко врезанные долины в устьевой части имеют реки, непосредственно впадающие в Волгу на участке от Рыбинска до Ярославля.

Характерная деталь: склоны речных долин моренных плато и возвышенностей слабовыпуклые; склоны речных долин, расположенных в тектонически обусловленных низинах, — слабоогнутые.

## ЛИТЕРАТУРА

Докучаев В. В. Способы образования речных долин Европейской России. СПб, 1878.

Иванов А. Н. и Новский В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые. Природа и хозяйство Ярославской области. Часть первая. Природа. Ярославль, 1959.

Крайнер Н. П. и Студенов П. С. Реки и озера. Природа и хозяйство Ярославской области. Часть первая. Природа. Ярославль, 1959.

Москвитин А. И. Молого-Шекснинское межледниковое озеро. Труды института геологических наук, геол. серия, 1947, № 26, вып. 88.

Никитин С. Н. Общая геологическая карта России, лист 56. Тр. геологического комитета. СПб, 1884, т. 1.

Новский В. А. Плейстоцен Ярославского Поволжья. М., «Наука», 1975.

Нуждин Б. В. Некоторые вопросы формирования речных террас Верхней Волги. Краеведческий сборник. Ученые записки ЯГПИ, вып. 71, Ярославль, 1968.

Нуждин Б. В. О количестве и высоте террас в речных долинах Верхнего Поволжья. География и геология. Ученые записки ЯГПИ, вып. 75, Ярославль, 1969.

Нуждин Б. В. Особенности рельефа песчаных поверхностей верхневолжских пойм и террас. Проблемы геоморфологии и гидрологии северной половины Русской равнины. Сборник научных трудов ЯГПИ, вып. 149, Ярославль, 1976.

Рохмистров В. Л. О зависимости минимального стока от физико-географических условий речных бассейнов. Метеорология и гидрология, 1963, № 9.

Рохмистров В. Л. Подземные воды Ярославского района (южная половина). Краеведческий сборник. Ученые записки ЯГПИ, вып. 71, Ярославль, 1968.

Соколов Н. И. О рельефе Костромского Поволжья. Труды почвенного института им. В. В. Докучаева, Л., 1930, вып. 3—4.

Чижиков Н. В. Геоморфология и почвы бассейна озера Неро и реки Устье-Которосль. Труды лаборатории сапропелевых отложений Института леса АН СССР. М., 1956, вып. VI.



---

Н. П. Антипов

## ОЗЕРНЫЙ ФОНД ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Вологодская область относится к числу наиболее богатых озерами областей Северо-Запада РСФСР. Однако сводные данные по озерному фонду края в литературе отсутствуют. Некоторые сведения о численности озер приводятся в сборнике «Природа Вологодской области» (С. Н. Сердитов, 1957). Цифровые данные о численности озер по бассейнам рек, суммарной площади их зеркала и некоторые другие опубликованы в томах «Гидрологическая изученность» (тома 2, 3, 10). Ряд сведений имеется в диссертации Г. А. Воробьева «Ландшафтная типология малых озер и возможности их хозяйственного использования» (автореферат диссертации опубликован в 1974 году).

Ввиду разрозненности указанных материалов и вместе с тем необходимости иметь более или менее полное представление об озерных ресурсах области, в настоящей статье ставится задача дать количественную характеристику озерного фонда, показать особенности и причины его распределения по территории области.

В работе, помимо указанных выше источников, использованы отчеты озерных экспедиций ВГПИ 1969—1972 гг., крупномасштабные карты, литературные материалы.

### Численность озер и их площадь

Имеющиеся данные о численности озер Вологодской области, впрочем, так же как и по другим регионам страны, противоречивы. Это объясняется, с одной стороны, масштабом используемой карты, которая является основным источником сведений, с другой,— характером критерия, взятого при подсчете. Кроме того, сама численность озер со временем изменяется, т. к. в процессе эволюции многие озера, в пер-

вую очередь мелководные и незначительные по площади, превращаются в болота и на новейших картах уже не отражаются как водоемы. С. Н. Сердитов в качестве критерия брал длину озера и учитывал лишь те, которые в масштабе используемой карты имели длину не менее 0,5 км. По данным этого автора, в области насчитывается 1090 озер. Чаше, однако, в расчет принимается не длина, а площадь озера, что правильнее, полнее отражает размеры водоемов. Именно этот критерий принят в таблицах серии томов «Гидрологическая изученность», изданных Гидрометиздатом.

Для западной половины области Г. А. Воробьев насчитывает 1342 озера размером свыше 2 га. Правда, не уточняется, что следует понимать под «западной частью области».

По нашим подсчетам, общее число озер площадью в один га и более на территории Вологодской области достигает 4240. Хотя это число значительно уступает количеству водоемов одной из самых озерных территорий СССР — Карельской АССР, где их насчитывается 42 тыс., тем не менее мы вправе отнести Вологодскую область к озерным районам Северо-Запада. А. А. Соколов (1952 г.) в выделенном им Северо-Западном озерном районе Вологодскую область не упоминает, однако в числе наиболее крупных озер этого района указывает озеро Белое.

Общая площадь озер области составляет 2890,93 кв. км. Структура озерного фонда выглядит следующим образом:

Таблица 1

Группы озер по площади	Размеры водного зеркала (кв. км.)	Кол-во	Суммарн. площадь (кв. км.)	% от общего числа озер	% от общей площади озер
Незначительные	0,01—0,5	3918	74,0	92,40	2,60
Очень малые	0,5—1,0	149	115,4	3,51	3,98
Малые	1,1—5,0	133	244,9	3,13	8,47
Средние	5,1—10,0	16	112,7	0,39	3,88
Большие	10,1—100,0	21	390,9	0,5	13,51
Очень большие	более 100,0	3	1953,0	0,07	67,56
Всего:		4240	2890,9	100	100

Из таблицы следует, что основу озерного фонда по численности составляют незначительные по площади озера, на их долю падает свыше 92% от общего числа озер. Преоблада-

ние водоемов с площадью зеркала до 0,5 км<sup>2</sup> вообще характерно для Северного края, где такие озера составляют почти 98,5%. Включенные в эту группу водоемы представляют собою чаще всего пойменные озера-старицы, остаточные «окна» в болотных массивах, являющие собою конечную стадию эволюции мелководных водоемов, местами — карстовые воронки. Точный учет таких водоемов весьма затруднен, потому что ряд из них являются эфемерными образованиями, существующими лишь в период половодья или обильных дождей, другие исчезают или находятся на грани исчезновения, превращаясь в болота.

Преобладание озер этой группы наблюдается во всех ландшафтах и речных бассейнах области, хотя, конечно, количество их меняется.

Несмотря на большую численность, суммарная площадь этих озер составляет всего 2,6% от общей площади озер области.

Следующую группу составляют очень малые и малые озера, которых насчитывается 282. Эта группа озер, хотя и значительно уступает по численности предыдущей, играет, пожалуй, наиболее важную роль в хозяйственно-бытовом водоснабжении и рекреационном использовании.

Три последние группы — средние, большие и очень большие — насчитывают в сумме 40 озер, и почти все они сосредоточены в западной половине области<sup>1</sup>. Именно эти озера определяют довольно значительный процент озерности территории, коль скоро на их долю приходится свыше 80% общей площади озер.

Приведем их названия в порядке убывания размеров.

Таблица 2

№ пп.	Название озера	Площадь зеркала (кв. км.)	Административный район
1.	Белое	1130	Белозерский, Вашкинский
2.	Воже	416	Кирилловский, Вожегодский
3.	Кубенское	407	Вологодский, У.-Кубенский

<sup>1</sup> Под западной половиной области подразумевается территория, находящаяся западнее меридиана г. Вологды. Она примерно соответствует площади распространения Валдайского ледника.

№ пп.	Название озера	Площадь зеркала (кв. км.)	Административный район
4.	Ковжское	62,5	Вытегорский
5.	Андозеро	44,4	Белозерский
6.	Мегрское	41,1	Вытегорский
7.	Азатское	19,0	Белозерский
8.	Куштозеро	17,0	Вытегорский
9.	Колоденское	16,5	Череповецкий
10.	Еломское	15,8	Кирилловский
11.	Кемское	14,5	Вытегорский
12.	Катромское	14,2	Харовский
13.	Лозское	14,1	Белозерский
14.	Ворбоземское	14,0	Белозерский
15.	Дружинное	14,0	Вашкинский
16.	Перешное	13,4	Кирилловский
17.	Новозеро	12,4	Белозерский
18.	Тудозеро	12,3	Вытегорский
19.	Пяжозеро	11,7	Бабаевский
20.	Токшинское	11,4	Усть-Кубенский
21.	Великое	10,9	Вытегорский
22.	Вещозеро	10,8	Вытегорский
23.	Талец	10,5	Устюженский
24.	Шиченгское	10,2	Сямженский
25.	Шольское	9,9	Белозерский
26.	Сиверское	9,8	Вытегорский
27.	Сотозеро	9,0	Белозерский
28.	Линжозеро	8,4	Белозерский
29.	Шимозеро	7,9	Вытегорский
30.	Иткольское	7,7	Кирилловский
31.	Отно	7,2	Устюженский
32.	Искорское	6,4	Череповецкий
33.	Ухтомьярское	6,2	Белозерский
34.	Мороцкое	6,2	Череповецкий
35.	Никольское (Комельское)	6,0	Грязовецкий
36.	Зауломское	6,0	Кирилловский
37.	Б. Курское	5,6	Череповецкий
38.	Уломское	5,5	Череповецкий
39.	Качозеро	5,2	Вытегорский
40.	Кедринское	5,2	Вытегорский

Самые крупные озера, которые отмечаются и на мелко-масштабных картах СССР, имеющие, таким образом, «союзное значение», — это Белое, Воже и Кубенское. Эти озера играют основную роль в качестве рыбопромысловых водоемов области. Значительно меньшими, но также выделяющимися по размерам среди остальной части указанных групп, являются озера Ковжское, Андозеро и Мегрское. Первое из них находится в пределах Андомской возвышенности и является типичным примером озер ледниково-аккумулятивного происхождения. Об этом, в частности, говорят причудливые очертания береговой линии с множеством полуостровов, заливов и островов. Менее выражен моренно-холмистый рельеф в районе, где расположено Андозеро. Значительная часть побережья этого водоема представляет собою низменную заболоченную равнину, а очертания береговой линии имеют простой, мало изрезанный характер. Еще более плавными, без значительных изгибов берегами обладает Мегрское озеро — остаточный водоем на Прионежской низине.

Объем водной массы всех озер области невелик. Используя данные Г. А. Воробьева (1974) по западной половине области и дополнив их материалами по восточной, мы получили объем водной массы, равный 11,37<sup>3</sup>. Для сравнения укажем, что объем воды в Онежском озере составляет 295 км<sup>3</sup>, что в 26 раз превышает суммарный объем озер нашей области, хотя площадь их уступает площади Онега лишь в 3,5 раза. Это означает, что озера Вологодской области очень мелководны. До 60% озер имеют среднюю глубину, не превышающую 3 метров.

Указанный объем воды в наших озерах уступает среднему объему годового стока р. Сухоны (14, 2 км<sup>3</sup>). При этом следует иметь в виду, что основная часть объема падает на три озера — Белое (6,6 км<sup>3</sup>), Воже (1,08 км<sup>3</sup>) и Кубенское (1,67 км<sup>3</sup>). В совокупности они дают 9,25 км<sup>3</sup>, или 81,4% общего объема воды. На долю остальной части озер приходится лишь 2,12 км<sup>3</sup>, или чуть больше 18% объема.

### **Распределение озер и озерность территории**

Для этих характеристик приведем количественные показатели по речным и крупным озерным бассейнам.

## Число и площадь озер. Озерность территории.

№ пп.	Название речного или озерного бассейна	Площадь бассейна, кв. км.	Количество озер	Суммарная площадь зеркала, кв. км	Озерность территории, %
1.	<b>Бассейн Онежского озера<sup>2</sup></b>	7419	1000	163	2,2
	В том числе:				
	б. р. Андомы	2570	390	37,6	1,5
	б. р. Вытегры	1670	204	32,7	2,0
	б. р. Мегры	1730	253	49,9	2,9
	б. р. Водлицы	514	49	9,4	1,8
	б. р. Ошты	374	18	21	5,6
	б. притоков оз. Онежского без названия	367	47	12	3,3
	б. р. Илексы	194	39	0,4	0,2
2.	<b>Бассейн Белого озера</b>	13960	954	1431,7	10,2
	В том числе:				
	б. р. Ковжи	5000	465	168	3,4
	б. р. Кемы	4480	361	74,9	1,7
	б. р. Мегры	497	36	6,4	1,3
	б. р. Мондомы	173	25	2,9	1,7
	б. р. Куность	125	66	54,5	4,4
	оз. Белое		1	1130	
3.	<b>Бассейн Рыбинского водохранилища.<sup>3</sup></b>	25840	1750	347,1	1,4
	В том числе:				
	б. р. Шексны <sup>4</sup>	5040	219	105,3	2,1
	б. р. Суды	13000	834	161,1	1,2
	б. р. Мологи <sup>5</sup>	6000	597	52,5	0,9
	б. р. Морницы	1800	15	9,8	1,6
	б. р. Искры		11	6,8	
	б. других рек, впадающих в Рыбинское водохранил.		12	1,5	
	б. р. Уломки		62	10,4	

<sup>2</sup> В границах области. Онежское озеро в площадь бассейна не включено.

<sup>3</sup> В границах области. Без бассейна Б. Юга.

<sup>4</sup> Без бассейна Белого озера.

<sup>5</sup> В границах области.

№ пп.	Название речного или озерного бассейна	Площадь бассейна, кв. км.	Коли- чество озер	Суммарная площадь зеркала, кв. км	Озерность террито- рии, %
4.	<b>Бассейн оз. Веже</b>	6260	56	450,6	7,2
	В том числе:				
	б. р. Модлоны		28	4,4	
	б. р. Вожеги	1980	27	3,7	0,2
	озеро Веже			416,0	
5.	<b>Бассейн Кубенского озера</b>	14700	145	467,8	3,2
	В том числе:				
	б. р. Уфтьюги	1280	14	4,4	0,3
	б. р. Кубены	11000	78	41,4	0,4
	б. р. Порозовицы	721	52	15,0	2,1
	озеро Кубенское			407,0	
6.	<b>Бассейн реки Сухоны.<sup>6</sup></b>	38172	233	17,8	0,05
	В том числе:				
	б. р. Вологды	3030	86	5,88	0,2
	б. р. Лежи	3550	80	7,41	0,2
	б. р. Б. Пучкас		12	0,30	
	б. р. Толшмы		25	0,42	
	б. р. Пельшмы	514	5	0,56	
7.	<b>Бассейн р. Юг<sup>7</sup></b>		48	0,93	
	В том числе:				
	б. р. Кипшегни	806	6	0,05	
	б. р. Кичменьги	2330	5	0,10	
	б. р. Енталы	1450	33	0,31	
8.	<b>Бассейн р. Ваги<sup>8</sup></b>		54	12,0	
	В том числе:				
	б. р. Кулоя		32	10,0	
	б. р. Кокшеньги		14	1,1	
9.	<b>Вся обалсть.</b>	145800	4240	2890,93	1,98

<sup>6</sup> Без бассейна Кубенского озера.

<sup>7</sup> В границах области.

<sup>8</sup> В границах области.

Анализ таблицы позволяет сделать следующие выводы:

1) Озерность территории Вологодской области очень неравномерна, она меняется для различных бассейнов от сотых долей процента до 10,2%.

2) Самая большая озерность свойственна бассейнам озер Белого, Воже и Кубенского (10,2%; 7,2%; 3,2% соответственно). Она обеспечивается главным образом значительной площадью акваторий названных озер. Изъяв из расчета эти площади, мы получим процент озерности такой же, как и для других бассейнов западной половины области, а для бассейнов озер Воже и Кубенского и того меньше (для бассейна Белого озера — 2,4%, озера Воже — 0,6%, озера Кубенского — 0,4%). Это лишнее раз говорит о том, что количество озер еще не определяет процент занятой ими территории, а также о том, что подавляющее число наших озер — это незначительные и очень малые водоемы.

3) Наблюдается резкое различие в озерности территории западных и восточных районов области. Об этом наглядно свидетельствует и составленная нами карта озерности. К районам повышенной озерности (от 0,5 до 10%) относятся бассейны озер Онежского, Белого, Воже, Кубенского, Рыбинского водохранилища. Незначительная озерность характерна для речных бассейнов Сухоны, Юга, Ваги. Граница между озерными и неозерными бассейнами от устьевой части р. Шексны, идет к истоку р. Вологды, огибает Кубенское озеро с юга и далее направляется на северо-восток, совпадая с водоразделом между бассейнами рек Кубены и Ваги. Сравнивая указанную границу с пределами максимального распространения Валдайского ледника, которые геологами В. Б. Соколовой, В. И. Гаркушей, В. Г. Ауслендером и др. определены в южной части области по линии с. Мякса, ст. Чебсара, с. Новленское, юго-западное побережье озера Кубенского, г. Сокол (Н. Д. Авдошенко, О. М. Рассохина, 1976 г.), нетрудно установить их сходство. Поэтому озерность территории может служить одним из индикаторов распространения древних ледников.

Вместе с тем примерное совпадение границ отвечает на вопрос о причинах повышенной озерности западных районов. Известно, что общими факторами, определяющими распространение озер на Земле, являются климат и геолого-геоморфологические факторы, а также возраст рельефа. Первый из них определяет водную массу, вторые создают озерную кот-



ловину, третий — степень сохранности водоема. Применительно к ограниченным по площади регионам, каким является рассматриваемая территория нашей области, климат решающего значения не имеет, ибо вся область находится примерно в одинаковых условиях избыточного и достаточного увлажнения. Основная роль принадлежит здесь рельефу, истории его формирования и возрасту. В западной половине области, которая была ареной деятельности последнего Валдайского ледника, по определению Г. А. Воробьева (1974 г.), сформировались три генетические группы ландшафтов, названные по характеру рельефа ледниково-аккумулятивными моренно-холмистыми, моренно-равнинными и абразионно-аккумулятивными озерно-ледниковыми. Для каждой из названных групп характерно наличие в рельефе замкнутых понижений, котловин, образование которых было связано с тем или иным видом деятельности ледника и его талых вод (Н. П. Антипов, 1975). Помимо озерных котловин ледникового происхождения, в западной части области есть ряд прогибов доледникового времени, которые предопределили возникновение тектонических котловин таких крупных водоемов, как озеро Белое, Воже, Кубенское. Наличие большого количества различных по происхождению озерных котловин есть первая причина повышенной озерности западной половины области. Вторая — возраст озер. Озера западной половины значительно моложе, и потому большое число их еще сохранилось от зарастания и заиления. Восточная половина области также подвергалась оледенению, но последним ледником там был более ранний московский. Образовавшиеся после него многочисленные озера в процессе эволюции превратились ныне в болота, очертания которых часто очень напоминают изрезанную береговую линию ледниково-аккумулятивных озер.

Неравномерность распределения озер свойственна и ландшафтам запада области. Большая часть водоемов, как это видно из таблицы, сосредоточена в моренно-холмистых ландшафтах — Мегорско-Андомском, относящимся к бассейну Онежского озера, Кирилловском и Вашкинском, тяготеющим к бассейну Белого озера, а также в Верхне-Судском, располагающемся в бассейне верхнего течения р. Суды. Это связано с наличием большого количества котловин, которые являются элементом сильно пересеченного конечно-моренного ледникового рельефа на севере-западе области. Обладая к тому же несколько большей глубиной, озера этих ландшафтов не

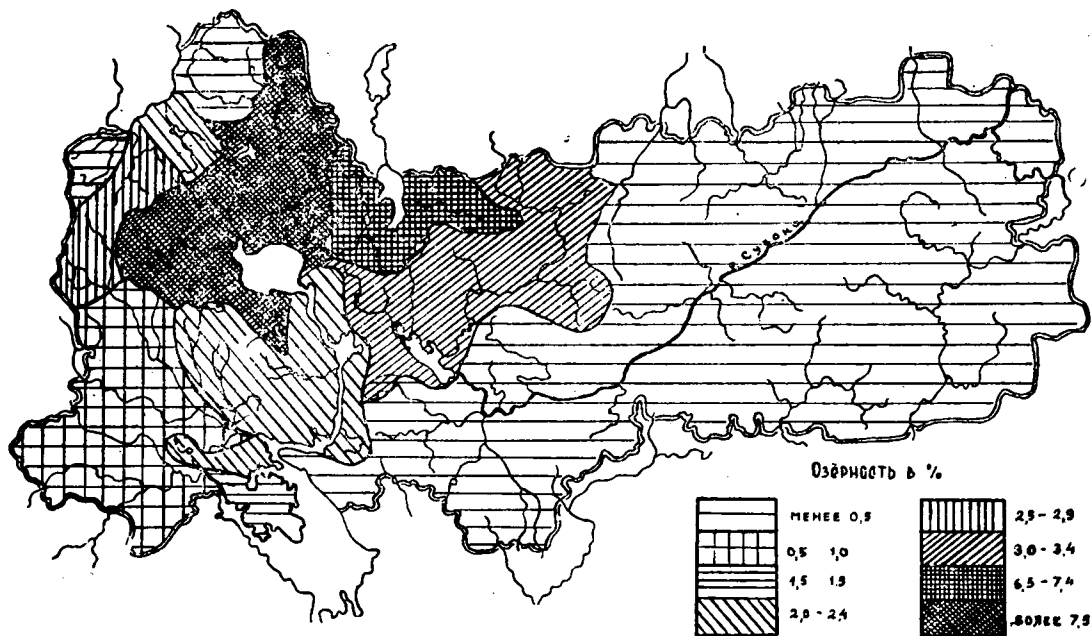
подвергались столь быстрому зарастанию, как это характерно для мелководных озер Молого-Шекснинской низины и заболоченной равнины Прионежья.

### О глубине озер

Как отмечалось выше, свыше 60% озер области имеют глубину не более 3 м. Мелководье свойственно не только малым, но и крупным озерам. Так, средняя глубина озера Воже составляет всего 1,4 м, а максимальная 4,5, озера Кубенского и того меньше. Из 274 озер западных районов области, которые были обследованы экспедицией Вологодского государственного педагогического института, 162 озера имеют глубину меньше 2 м, 87 озер имеют среднюю глубину от 2 до 4 м и только 26 озер обладают средними глубинами от 4 до 8 и более 8 метров. Аналогичные градации наблюдаются и с максимальными глубинами: до 4 м глубины имеют 163 озера, от 4 до 8 м — 64 озера, от 8 до 16 м — 36 озер и более 16 м — 11 озер.

Озера с наиболее высокими показателями глубины свойственны Мегорско-Андомскому ландшафту (б. Онежского озера), Кирилловскому и Вашкинскому ландшафтам (б. Белого озера и р. Шексны) и Верхне-Судскому, где средняя глубина составляет соответственно 2,6; 2,9; 1,7 м. Именно в этих ландшафтах располагаются озера с максимальными глубинами, превышающими 16 м. Таковы озера Ананьино и Святозеро в Вашкинском ландшафте (максимальные глубины 19,5 и 21,9 м), в Кирилловском ландшафте озера Ермаковское (21 м), Сиверское (25,0 м), Святое (25,5 м), Ферапонтовское (27 м), Содошное (40 м). Последнее является самым глубоким из числа обследованных озер в Вологодской области.

Таким образом, озерный фонд Вологодской области достаточно богат и разнообразен. Его учет необходим при изучении формирования ландшафтных особенностей территории и ее природной характеристике, прогнозирования дальнейшего развития ландшафтов, оценке хозяйственной их ценности и определения путей наиболее целесообразного использования озерных ресурсов.



КАРТОСХЕМА ОЗЕРНОСТИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
(в процентах к площади территории)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдошенко Н. Д., Рассохина О. М. Полевые практики по геологии в окрестностях г. Вологды. Вологда, 1976.
  2. Антипов Н. П. Происхождение и типы озерных котловин Вологодского поозерья.—Сб. «Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР. Вологда, 1975.
  3. Воробьев Г. А. Ландшафтная типология малых озер и возможности их хозяйственного использования (на примере западной части Вологодской области). Автореферат диссертации. Л., 1974.
  4. Гидрологическая изученность. Т. т. 2, 3, 10. Гидрометиздат, 1965.
  5. Природа Вологодской области.—Сб. под редакцией Дмитриевского Ю. Д. и Малкова В. М. Вологда, 1957.
  6. Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства. Северо-Западное книжное издательство, 1970.
  7. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 3. Гидрометиздат, Л., 1972.
  8. Соколов А. А. Гидрография СССР. Л., 1952.
  9. Филенко Р. А. Воды Вологодской области. Издательство ЛГУ, 1966.
-

Г. А. Воробьев, Л. А. Коробейникова

## ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛОГОДСКОГО ПООЗЕРЬЯ

Все крупные озера Вологодской области — Белое, Воже, Кубенское, несколько тысяч малых и очень малых озер — находятся в западной ее половине, в пределах распространения последнего ледникового покрова, и название «Поозерье» по отношению к ней вполне оправдано. Напротив, в восточной части области озера встречаются редко (см. статью Н. П. Антипова в настоящем сборнике).

Вологодское Поозерье составляют разнообразные по происхождению и структуре ландшафты, с различными дочетвертичными отложениями и почвообразующими породами, по-разному облесенные и заболоченные. Ландшафтные особенности определенным образом проявляются в характере поверхностных вод, особенно речных (Филленко, 1964); Воронков, 1970). На водную среду озер, помимо того, влияют условия водообмена, форма котловин, возраст озер. Однако эти факторы не устраняют влияния ландшафта на водоемы, а лишь трансформируют гидрохимические характеристики стока. Поэтому даже крупные озера могут служить индикаторами гидрохимических свойств водосборных бассейнов (Шнитников, 1973). Тем более это относится к малым озерам.

Как показали исследования Института озероведения АН СССР, многие свойства малых водоемов зависят от ландшафтных особенностей водосборов («Озера различных ландшафтов...», 1969). Гидрохимические показатели 240 озер, обследованных экспедицией Вологодского педагогического института, заметно различаются по ландшафтам. На этом основании мы попытались дать обобщенную гидрохимическую характеристику ландшафтов Вологодского Поозерья. Помимо данных по малым озерам, в статье привлечены материалы Вологодской лаборатории государственного науч-

но-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ) и Института озераведения АН СССР по крупным водоемам области — Белому озеру, Воже, Кубенскому. Всего выделено семь районов (картосхема на рис. 1), каждый из которых охарактеризован по величинам летней минерализации, ионного состава, общей жесткости, активной реакции среды и степени гумификации озерных вод. Границы районов проведены на основе ландшафтной карты Вологодской области (Казѧкова и др., 1970).

С учетом того, что все вологодские озера являются пресными (сумма основных ионов в их водах редко превышает 200 мг/л), по величине минерализации озерные воды разделены нами на следующие классы: 1) низкой минерализации — с суммой основных ионов до 50 мг/л; 2) средней минерализации — 50—99 мг/л; 3) умеренной минерализации — 100—149 мг/л; 4) повышенной минерализации — с суммой ионов (более 150 мг/л). Средняя величина минерализации на картосхеме (рис. 1) показана для каждого ландшафта и отдельно для крупных озер в виде сравнительной диаграммы (столбиков различной высоты). Рядом диаграммой по Мауха, в модификации Т. Б. Форш-Меншуткиной и А. В. Шнитникова (Шнитников, 1973), представлен ионный состав озерных вод (длина луча пропорциональна содержанию каждого из шести ионов в экв.—%).

По величине общей жесткости, определяемой содержанием ионов кальция и магния в мг-эквивалентах, воды делятся, согласно классификации О. А. Алекина (1970), на очень мягкие, содержащие менее 1,5 мг-экв/л  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ , умеренно-мягкие — 1,5—3,0 мг-экв/л; умеренно-жесткие — 3,0—6,0 мг-экв/л и жесткие — более 6 мг-экв/л.

По активной реакции среды озерные воды подразделяются авторами на: 1) нейтрально-щелочные — рН больше 7,1; 2) нейтрально-слабокислые — рН 7,0—6,6; 3) слабокислые — рН 6,5—6,0; 4) умеренно-кислые — рН 5,9—5,0; 5) кислые — рН ниже 5,0.

По цветности выделены следующие классы озерных вод: 1) мало-гумифицированные с цветностью менее 50° Сг — Со шкалы; 2) умеренно-гумифицированные — 51—100°; 3) сильно-гумифицированные — имеющие цветность более 100°.

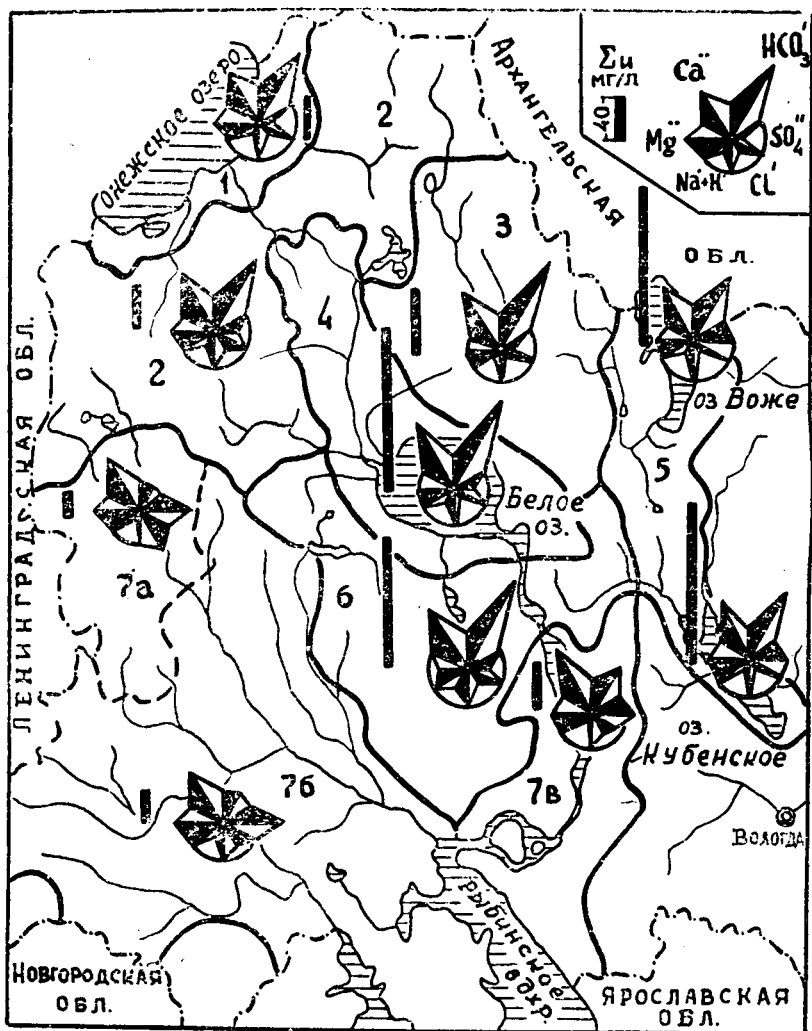


Рис. 1. Картохема гидрохимических районов Вологодского Поозерья.

Ниже приводится характеристика гидрохимических районов.

1. Прионежский — представляет собой слабо дренированную равнину, сложенную озерными, некарбонатными, в основном песчаными, отложениями; 24% площади района занимают переходные и низинные болота. Почти все малые водоемы находятся на первой террасе Онежского озера, имеющей абсолютные отметки 34—38 м. От Онежского озера они отделены песчаными валами. Сумма ионов в озерных водах в большинстве своем меньше 50 мг/л, воды мягкие, гидрокарбонатного класса, кальциевой, в некоторых озерах — магниевой группы. В Мегрском озере и Тудозере отмечено повышение содержания сульфатов — до 24—25 экв.%. Активная реакция воды варьирует от слабокислой до нейтральной. Озерные воды умеренно и сильно гумифицированы.

2. Мегорско-Андомакский район приурочен к наиболее повышенной части карбонового плато, сложен валунистыми некарбонатными суглинками и песками. По рельефу это холмисто-моренная равнина с абсолютными высотами от 140 до 304 м. Преобладают — сильно- и среднеподзолистые почвы под хвойными, преимущественно еловыми лесами. Почвы кислые (рН 4,8—5,2), слабо насыщены основаниями. Довольно густая сеть рек обеспечивает хороший дренаж. Озера сосредоточены в межхолмных понижениях, но встречаются и на водораздельных равнинах. Средняя глубина озер составляет 2,6 м. Наиболее глубокими — до 16—20 м являются озера, имеющие на дне карстовые воронки (Антипов, Воробьев, 1976).

Вследствие уменьшения поверхностного стока с водосборов, покрытых лесом, обеднения почв катионами кальция и магния, низка минерализация озерных вод, в среднем — 37 мг/л. Как и в Прионежском районе, воды очень мягкие с суммой ионов кальция и магния менее 1 мг-экв./л. Состав вод — обычно гидрокарбонатно-кальциевый, но в некоторых озерах (Лебяжье, Кудомозеро) относительное содержание сульфатов увеличивается до 70 экв.%. В большинстве своем воды озер имеют нейтральную или слабокислую реакцию. На общем фоне умеренно-гумифицированных вод по содержанию окрашенного гумуса выделяются две группы озер: одна — южная с очень низкой цветностью — менее 20° (Маслозеро, Шимозеро, Сюргозеро), другая — северная, с повы-



шенной цветностью вод — 100° и более (Югозеро, Струкозеро, Павшозеро).

3. Кемский район представляет полого-волнистую равнину, в сочетании с участками холмистого рельефа в южной части. Коренные породы — известняки и доломиты верхних отделов карбона и перми — местами залегают на глубине 1,0—20 м и в долинах Кемы и Индоманки выходят на поверхность. Преобладают в районе дерново-подзолистые почвы на карбонатных и бескарбонатных моренных отложениях; свыше 10% площади района занято болотами. Такое противоречивое сочетание — карбонатных отложений с заболоченностью, а также переходный характер растительности — от среднетаежной к южнотаежной — проявляется и в гидрохимических особенностях озер. Воды их имеют среднюю минерализацию, гидрокарбонатно-кальциевый состав, в целом мягкие, но в отдельных озерах (Толнинское, Кергозеро, Ярбозеро) умеренно-мягкие. Реакция водной среды при умеренной гумификации изменяется от слабокислой до нейтрально-щелочной.

4. Белозерский район представляет террасированную равнину, полого наклоненную в сторону Белого озера. Равнина сложена озерными и озерно-ледниковыми песками и супесями. Около 25% площади района занято переходными и верховыми болотами. Малые озера здесь немногочисленны, и гидрохимическая характеристика района дается по материалам исследований Белого озера, выполненных в 1975 г. в Вологодской лаборатории ГосНИОРХ.

Вода в озере умеренно минерализована (сумма ионов в летний период колеблется от 102,0 до 174,4 мг/л), гидрокарбонатного класса, кальциевой группы, при значительном содержании сульфатов — 10—15 экв.-%. Реакция среды — нейтрально-щелочная (рН 7,6—8,0).

5. Воже-Кубенский район приурочен к древней депрессии, в поздние и послеледниковое время занятой водоемами. Остаточными от них являются озера Воже, Кубенское, и ряд малых озер, в основном расположенных в долине реки Модлоны. С поверхности район сложен озерно-ледниковыми и озерными супесями и суглинками, в том числе карбонатными. Территория района слабо дренирована, особенно в северной части. Болота занимают до 30% площади. Однако питающие озера реки начинаются на лучше дренированных равнинах, сложенных карбонатными моренами. Именно этим

можно объяснить сочетание здесь относительно повышенной минерализации вод в малых озерах со значительными величинами цветности (табл. 1).

Таблица 1

Гидрохимические показатели озер Воже-Кубенского района

Озера	Сумма $\text{Ca}^{2+}$ + $\text{Mg}^{2+}$ в мг-экв.	Сумма основн. ионов, мг/л	Содержание основных ионов, экв. % (лето)				рН	Цветность, град.
			$\text{HCO}_3$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$		
Воже	120—180	55—70	27—40	53—65	30—35	7,2—8	48—75	
Кубенское	1,9—2,1	126—148	61—69	27—35	60—64	29—35	7,6—8,3	38—78
Малые озера	0,4—2,3	90—148	53—80	11—43	62—87	13—38	7,0—7,6	70—140

Повышенное содержание сульфатов в оз. Воже и некоторых малых озерах, приуроченных к его террасам, очевидно, связано с заболоченностью водосбора.

В целом же для района характерны умеренно-минерализованные, умеренно-мягкие, нейтрально-щелочные, умеренно-гумифицированные, гидрокарбонатно-кальциевые озерные воды.

6. Белозерско-Кирилловский район в геохимическом отношении представляет южнотаежный ландшафт кальциевого класса (Перельман, 1966). Почвы в нем формируются в условиях холмистого рельефа преимущественно на карбонатных суглинках под травянистыми елово-мелколиственными и мелколиственными лесами. Этим Белозерско-Кирилловский район отличается от сходного с ним по морфологии Мегорско-Андомакского. К тому же в сельскохозяйственном отношении он значительно более освоен. Указанные различия проявляются в гидрохимических показателях озер. Минерализация воды в некоторых озерах на востоке района, где распространены дерново-карбонатные почвы, достигает 200 мг/л. В среднем же сумма основных ионов в озерах колеблется от 70 до 150 мг/л; состав — гидрокарбонатно-кальциевый. Лишь в некоторых озерах с частично заболоченными водосборами (Ангозеро, Азатское, Пелтозеро) повышено относительное содержание сульфатов до 38—54 экв.-%. Воды мягкие или умеренно-мягкие, с нейтрально-щелочной реакцией среды, умеренно гумифицированные.

7. Молого-Шекснинский район объединяет три ландшафта, один из которых (7а) приурочен к моренной равнине, а два других (7б и 7в) представляют древнеозерную низину. Общим для них является широкое распространение болот на водосборах озер. Болота занимают от 23 до 37% от площади ландшафтов, а водосборные бассейны многих озер Молого-Судского ландшафта (7б) сплошь заболочены, причем преобладают верховые болота сочень кислыми торфами. При высокой концентрации ионов водорода, образующихся при ионизации органических кислот (и, по-видимому, серной кислоты), диссоциация угольной кислоты подавляется. В большинстве летних проб в озерах Молого-Судского ландшафта, в ряде озер Верхне-Судского (7а) и Пришекснинского (7в) содержание иона  $\text{HCO}_3^-$  ниже аналитического нуля. Вследствие этого возрастает относительное содержание сульфатов, хотя общая минерализация воды в Молого-Шекснинском районе самая низкая: она редко достигает 50 мг/л, снижаясь в кислородных озерах с рН 4,4—5,5 до 16—12 мг/л. Лишь в озерах с лучшим водообменом реакция водной среды изменяется до слабо кислой.

Большинство озер района имеют сильно гумифицированные воды с цветностью до 160° и более (в оз. Черном в августе 1972 года она была 274°), однако встречаются и озера с водой, совершенно не содержащей окрашенного гумуса (Слицовские, Белое). Это небольшие по площади (до 50 га) озера, которые не имеют притока извне и получают питание лишь на водное зеркало. Дно у таких озер сплошь зарастает харовыми водорослями.

## Выводы

Рассмотренные особенности гидрохимии озер различных районов Вологодского Поозерья позволяют заключить, что содержание основных ионов и их соотношение в озерных водах имеет довольно четкую ландшафтную обусловленность. При невысокой в целом минерализации вод вологодских озер наблюдаются заметные отклонения от средних показателей в ту или другую сторону по ландшафтам. Основную роль при этом играют карбонатность почвообразующих пород и степень заболоченности водосборных бассейнов.

В районах с преобладанием бескарбонатных материнских пород распространены озера с мало минерализованными,

умеренно кислыми и кислыми водами, нередко сильно гумифицированные. Кислотность озерных вод и их гумификация увеличивается вместе с возрастанием площади болот на водосборах. Особенно выделяются в этом отношении озера низинного Молого-Шекснинского района.

В районах, где распространены карбонатные породы (Белозерско-Кирилловский, Воже-Кубенский), преобладают озера с водами относительно повышенной минерализации, гидрокарбонатно-кальциевые, нейтрально-щелочные или нейтрально-кислые, умеренно гумифицированные.

Представленное по ландшафтам соотношение основных ионов в озерных водах, с одной стороны, отражают характер ландшафта, с другой стороны,— тенденции эволюции водоемов: в ландшафтах кислого класса в направлении дистрофикации, в карбонатных ландшафтах — евтрофикации озер. Эти тенденции нельзя не учитывать при проведении химической мелнорации озер.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии. Гидрометиздат, Л., 1970.
2. Антипов Н. П., Воробьев Г. А. Периодически исчезающие озера Вологодской области.— Сб. «Проблемы геоморфологии и гидрологии северной половины Русской равнины». Ярославль, 1976.
3. Воробьев Г. А., Коробейникова Л. А. Ландшафтные типы осадконакопления в озерах Вологодской области.— В сб. «Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР», Вологда, 1975.
4. Воронков П. П. Гидрохимия местного стока Европейской части СССР. Гидрометиздат, Л., 1970.
5. Гусаков Б. Л., Расплетина Г. Ф. Озера Лача и Воже. Гидрохимическая характеристика. «Наука», Л., 1975.
6. Жехновская Л. Ф. Гидрохимическая характеристика озера Кубенского и его притоков.— В кн. «Озеро Кубенское», ч. 2, «Наука», Л., 1977.
7. Деголик И. Я., Соловьева Н. Ф. Гидрохимическая характеристика озер некоторых ландшафтов Северо-Запада.— Сб. «Озера различных ландшафтов Северо-Запада СССР», ч. 2. «Наука», Л., 1969.
8. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. Изд-во «Высшая школа», М., 1966.
9. Филенко Р. А. Характеристика ионного стока поверхностных вод Вологодской области.— «Вестник ЛГУ (геол., геогр.)», № 12, вып. 2, 1964.  
В кн. «Вопросы современной лимнологии». «Наука», Л., 1973.
10. Шнитников А. В. Некоторые географические особенности Евразии по характеру водного баланса озер и ионному составу их воды.—

В. В. Комиссаров

## АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАХОТНЫХ ПОЧВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ведение научно обоснованных систем земледелия, рациональных приемов обработки и удобрения почв возможно только на основе знания почвенного покрова и прежде всего агрохимических свойств почв. Знание агрохимических свойств почв особенно необходимо теперь, когда сельскохозяйственное производство стало получать все большее количество минеральных удобрений. Задача заключается в том, чтобы удобрения, как важный фактор повышения плодородия почв, использовались с наибольшей отдачей, наиболее эффективно.

Изучение почв Вологодской области начато сравнительно недавно. По западной и центральной ее частям имеется обширный обобщенный материал почвенно-агрохимических исследований (Л. Л. Дворникова, А. П. Петров, 1970; В. В. Комиссаров, 1970, 1977 и др.) По восточной же части области накопленный материал остается пока в виде многочисленных отчетов различных экспедиций, нет литературы по свойствам пахотных почв, где бы вскрывались причины их разнообразия. Вообще это слабоизученная (в отношении почвенного покрова) часть Вологодской области.

Основная задача данной работы — в некоторой степени восполнить этот пробел, т. е. сделать обобщение имеющегося материала, выявить причины разнообразия почв по химическим свойствам и разработать некоторые рекомендации по повышению плодородия пахотных почв. Для этих целей за период с 1975 по 1978 год собраны и обработаны фондовые материалы по 144 хозяйствам восьми административных гайонов, проведены региональные маршрутные исследования. На ключевых участках, которые располагались в различных ландшафтах, проведена детальная почвенно-агрохимическая

съемка, изучена морфология преобладающих почв, взяты образцы для анализов. Анализы образцов проводились по общепринятым методикам. По результатам массовых анализов зональной агрохимлаборатории составлены сводные картограммы, в основу которых положено процентное соотношение площадей почв с различной кислотностью и содержанием подвижных форм фосфора и калия. За единицу картирования принято хозяйство.

Восточная часть области, включающая в себя Никольский, Кичменгско-Городецкий, Велико-Устюгский, Нюксенский, Бабушкинский, Тарногский, Тотемский и Верховажский районы, характеризуется сравнительно однородными климатическими показателями (табл. 1).

Таблица 1

Основные климатические показатели для восточной части  
Вологодской области (по А. И. Овчинниковой, 1970)

Показатели	Агроклиматические районы		
	северный холмисто-равнинный	юго-восточный холмисто-равнинный и холмисто-эрозионный	северо-восточный пологоволнистый равнинный
1. Средняя температура июля	16,5—17,0	около 17,5	17,0—17,5
2. Сумма температур за период со средними суточными температурами выше 10°	1500—1600	1500—1600	около 1600
3. Безморозный период (дней)	110—115	95—100	около 110
4. Годовые суммы осадков (мм)	650—750	675—850	650—750
5. Сумма осадков за вегетационный период (мм)	350—375	350—425	330—350

В отличие от западной и центральной частей области по характеру рельефа восточная имеет некоторые особенности. Преобладают ледниковые и водно-ледниковые равнины. На юге территории значительное место занимают Северные Увалы и Галичская возвышенность, в северо-западной части — Верховажская гряда. Склоны холмов, гряд и придолинных участков пологие и в большинстве перекрыты делювием. Гидрографическая сеть хорошо разработана, в долинах рек имеется несколько надпойменных террас. Территория изоби-

дует поверхностными водами. Основными реками являются: Сухона, Юг, Вага (с притоками Кокшеньга и Кулой) и др. Однако озер мало, большинство из них или заплены или заторфованы.

Почвенно-грунтовые слабоминерализованные воды на возвышенных участках залегают сравнительно глубоко, на низменных иногда их выходы наблюдаются на глубине 0,5—1,5 и ниже (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав почвенно-грунтовых вод

Местоположение взятия проб	Содержание в мг на 1 л. воды					
	Ca	Mg	Na	K	SO <sub>4</sub>	Cl
Колхоз «Россия» Никольского района	5,2	0,3	0,7	1,3	2,3	1,3
Колхоз «Дружба» Кич.-Городецкого района	4,3	0,15	0,4	0,1	0,9	0,6
Совхоз «Красное Знамя» Велико-Устюжского района	7,8	0,5	0,9	1,5	2,4	1,6
Колхоз им. Коминтерна Нюксенского района	12,0	1,2	1,1	1,6	2,7	2,0
Колхоз «Красная Звезда» Бабушкинского района	4,8	0,17	0,5	0,1	0,9	0,7
Колхоз «Родина» Верховажского района	10,9	1,1	0,9	1,3	2,1	1,8
Колхоз им. Ленина Тотемского района	13,6	1,5	1,2	1,6	3,0	2,4
Колхоз «Аврора» Тарногского района	4,0	0,1	0,3	0,08	0,8	0,5

Данные таблицы 2 показывают, что по мере движения с востока на запад содержание обменных катионов и анионов увеличивается и достигает максимума в зоне распространения карбонатных пород (Тотемский, Верховажский и другие районы). На остальной территории их количество низкое, что обусловлено, вероятно, большей выщелоченностью материнского субстрата.

Территория входит в состав средней и южной подзоны

тайги. Из древесных здесь в основном господствуют еловые леса из группы зеленомошников, реже березовые и осинные. На легких по механическому составу почвах распространены сосновые леса. В лесах Никольского, Кич.-Городецкого и других районов встречаются лиственница и пихта.

Наиболее распространенными почвообразующими породами являются глубоковыщелочные морены, водно-ледниковые отложения, двучлены, в меньшей степени — покровные суглинки. За незначительным исключением все они в своем составе не имеют карбонатных включений, вскипание от соляной кислоты иногда отмечается только лишь на глубине 2,5—3,0 м и ниже. Бескарбонатность материнских пород обусловлена относительным возрастом территории. Восточная часть области раньше освободилась от ледника и ледниковых вод. Раньше, следовательно, начался процесс выщелачивания карбонатов из материнского субстрата. Об этом наглядно свидетельствуют и большая опесчаненность и оставшиеся в почвах и материнских породах более стойкие к разрушению обломки горных пород — граниты, кварциты, кварц, кремень и др. В западной же и центральной частях области среди включений преобладающее место занимают известняки, доломиты, в почвах больше тонких пылеватых частиц. Материнские породы в незначительных количествах имеют Са, Mg, обладают сильной кислотностью, о чем свидетельствуют данные таблицы 3.

Таблица 3

Результаты анализов почвообразующих пород

Название пород, номер разреза, район	Са+Mg	pH в KCl	СО <sub>2</sub> , %	Содержание фракции частиц <0,01 мм, %
	м-экв на 100 г почвы			
1. Бескарбонатная морена, разр. 100 Никольский район,	5,48	4,2	—	36,5
2. Покровные суглинки, разр. 110, Никольский район	4,98	4,4	0,2	38,5
3. Водно-ледниковые отложе- ния, разр. 120, Нюксенский район	3,02	4,3	—	9,6



Почвенный покров восточной части отличается меньшим разнообразием по сравнению с почвенным покровом западной и центральной частей области. Это объясняется, по-видимому, тем, что главные природные факторы почвообразования (особенно материнские породы) обуславливают на хорошо дренированных участках местности почти повсеместно интенсивный подзолообразовательный процесс. Здесь менее благоприятны природные условия для развития дернового процесса, который, как правило, интенсивно протекает при богатстве материнского субстрата основаниями. Незначительное усиление дернового процесса наблюдается в пахотных почвах, но эта интенсификация обусловлена хозяйственной деятельностью человека. Не получил значительного развития и болотный, если не считать глеевого процесса.

Эти процессы выражены или в чистом виде, или комбинируются между собой, в результате чего сформировались и формируются почвы подзолистого, дерново-подзолистого, болотно-подзолистого и болотного типов. В северной части территории наибольшее развитие получили первые и третьи. Вторые разной степени оподзоленности распространены повсеместно. Незначительными массивами, чаще всего на месте древних озер, сформировались гидроморфные — болотные почвы.

Дерново-подзолистые почвы — это преобладающие почвы пахотных угодий. Им присущи определенный морфологический профиль и специфические свойства вне зависимости от того, на какой породе они сформировались. Однако особенности материнского субстрата накладывают отпечаток на водные, воздушные и химические свойства почв, особенно на механический состав. Поэтому характеристика пахотных почв по агрохимическим свойствам излагается по почвенным родам (почвы на породах различного генезиса).

Дерново-подзолистые почвы на моренных отложениях распространены по всей территории восточной части области. И целинные и пахотные почвы по степени оподзоленности подразделяются на дерново-сильно-средне- и слабоподзолистые. Это деление, как правило, проводится по морфологическим признакам. В самом критерии подразделения нет единого мнения. Одни исследователи учитывают лишь мощность  $A_n$  и  $A_2$ , другие, кроме того, характер выраженности иллювиального горизонта, третьи берут общую мощность  $A_n + A_2$  и т. д.

## Механический и химический составы почв

Номер разреза	Название почвы, местоположение	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Содержание физиче- ской глины, частиц < 0,01 в %	Гумус, %	Н+Al		Гидро- литиче- ская кислот- ность	V, %	pH в KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
						мг-экв на 100 г-почвы					мг на 100 г. почвы	

## Почвы на бескарбонатных моренах

100	Дерново-сильно- подзолистая. Кол- хоз «Россия» Ни- кольского р-на	A <sub>п</sub>	0—20	20,3	1,4	2,1	4,8	48	4,6	2,7	12,3
		A <sub>2</sub>	25—35	20,1	0,2	1,8	4,0	30	4,2	2,3	8,9
		B	70—80	44,8	0,1	2,4	4,6	50	4,4	4,8	14,8
		C	110—120	36,5	—	1,5	4,0	53	4,3	4,1	11,6
101	Дерново-сильно- подзолистая. Кол- хоз «Россия» Ни- кольского р-на	A <sub>1</sub>	3—16	21,8	1,5	2,4	5,0	42	4,3	2,3	10,4
		A <sub>2</sub>	25—35	20,3	0,1	2,0	4,3	31	4,0	2,0	9,7
		B	70—80	43,6	0,1	2,6	4,8	48	4,2	4,5	11,8
		C	110—120	33,8	—	1,6	4,1	50	4,0	4,0	10,0

## Почвы на покровных суглинках

110	Дерново-сильно- подзолистая. Кол- хоз «Красное Зна- мя» Никольского района	A <sub>п</sub>	0—20	22,2	1,8	1,8	4,5	54	4,8	3,5	14,8
		A <sub>2</sub>	25—35	20,1	0,3	1,4	3,9	36	4,1	2,0	10,5
		A <sub>2</sub> B	38—48	30,6	0,3	1,8	4,0	38	4,6	3,5	11,6
		B	70—80	39,8	0,2	2,1	4,4	60	4,7	9,5	13,7
111	Дерново-сильно- подзолистая. Кол- хоз «Красное Зна- мя» Никольского района	C	110—120	38,5	0,1	1,3	3,8	63	4,8	5,5	12,4
		A <sub>1</sub>	3—14	23,9	1,9	2,0	4,6	49	4,5	2,5	12,5
		A <sub>2</sub>	25—35	21,2	0,4	1,5	4,4	34	4,0	1,0	8,6
		A <sub>2</sub> B	38—48	31,8	0,3	1,8	4,4	36	4,1	2,5	10,9
		B	70—80	38,7	0,1	2,2	4,5	56	4,7	7,5	14,7
C	110—120	34,6	—	1,1	3,9	60	4,6	5,0	14,0		

Номер-разреза	Название почвы, местоположение	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Содержание физической глины, частиц < 0,01 в %	Гумус, %	Н + А1		Гидролитическая кислотность	V, %	рН в КС1	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
						мг-экв на 100 г почвы					мг на 100 г. почвы	

**Почвы на водно-ледниковых отложениях**

120	Дерново-сильно-подзолистая. Колхоз им. Коминтерна Нюксенского района	A <sub>п</sub>	0—20	14,6	1,2	1,6	3,6	44	4,5	4,3	5,0
		A <sub>2</sub>	25—35	6,4	0,1	1,3	3,0	29	4,0	3,0	4,0
		A <sub>2</sub> B	40—50	7,5	0,2	1,3	3,3	32	4,2	3,5	5,6
		B	100—110	12,9	0,4	1,5	3,8	38	4,4	7,5	10,7
		C	130—140	9,6	—	0,9	3,1	40	4,2	5,0	7,8
121	Дерново-сильно-подзолистая. Колхоз им. Коминтерна Нюксенского района	A <sub>1</sub>	2—13	12,7	1,4	1,7	3,6	40	4,3	2,0	3,5
		A <sub>2</sub>	25—35	8,4	0,2	1,3	2,9	27	4,0	1,2	2,0
		A <sub>2</sub> B	40—50	9,8	0,2	1,4	3,4	30	4,0	3,0	4,8
		B	100—110	13,6	0,4	1,5	3,8	40	4,2	6,2	12,3
		C	130—140	8,2	0,1	0,8	2,9	40	4,0	5,5	8,8

Дерново-сильно-средне-слабоподзолистые почвы, выделенные в полевых условиях, в ряде случаев не отличаются между собой по содержанию гумуса, степени кислотности, запасам питательных веществ в пахотном горизонте. Однако нижние горизонты ( $A_2$ ,  $A_2B$ ,  $B$  и  $C$ ) по агрохимическим и другим свойствам часто имеют существенные отличия. Поэтому мы будем придерживаться подразделения почв дерново-подзолистого типа на подтипы, взяв за основу мощности  $A_{II} + A_2$  и аналитические данные.

Среди пахотных почв дерново-подзолистого типа преобладают дерново-сильноподзолистые. Они, как правило, приурочены к дренированным равнинам или слабопологим склонам водоразделов. Дерново-средне-, а тем более слабоподзолистые распространены незначительно и формируются чаще всего на склоновых участках местности (пологие, покатые, крутые склоны). Все они в той или иной степени затронуты эрозионным процессом, о чем свидетельствует припашка подзолистого, а местами и иллювиального горизонтов. Широко распространены такие почвы в пределах Северных Увалов и Галичской возвышенности.

Морфологическое строение дерново-сильноподзолистых почв, формирующихся на моренных отложениях, иллюстрирует разрез № 100, заложенный на пологом склоне водораздела в колхозе «Россия» Никольского района.

$A_{II}$  0—20 см — светло-серый, легкосуглинистый, непрочной комковатой структуры, влажный, уплотненный, пронизан корнями растений, валунчики кремня, кварца, гранита, от  $HCl$  не вскипает, переходит резко.

$A_2$  20—36 см — белесый, опесчаненный легкий суглинок, бесструктурный, влажный, уплотненный, редко корни, валуны кристаллических пород, небольших размеров ортштейновые зерна, от  $HCl$  не вскипает, переходит постепенно.

$B$  36—82 см — красно-бурый, тяжелосуглинистый, ореховатой структуры, плотный, влажный, редко корни, валунчики кристаллических пород, железисто-марганцевые примазки, от  $HCl$  не вскипает, переходит постепенно.

С 82—150 см — буроватый, среднесуглинистый, бесструктурный, влажный, плотный, валуны кремня, кварца, песчаника, от НС1 не вскипает.

Дерново-подзолистые почвы на покровных суглинках отдельными массивами распространены в Никольском и Бабушкинском районах. Наибольшее развитие среди них получили дерново-сильноподзолистые. Дерново-слабо- и среднеподзолистые встречаются редко. Эти почвы еще более затронуты эрозийными процессами по сравнению с почвами на моренных отложениях.

Все понижения, иногда плоские равнины, как в пределах моренных отложений, так и в районах распространения покровных суглинков, заняты дерново-подзолистыми оглеенными почвами.

Морфологическое строение дерново-сильноподзолистых почв, формирующихся на покровных отложениях, иллюстрирует разрез № 110, заложенный на пологом склоне водораздела в колхозе «Красное Знамя» Никольского района.

Ап 0—20 см — серый, легкосуглинистый, комковато-пылеватой структуры, влажный, уплотненный, корни растений, небольшое количество ортштейновых зерен, от НС1 не вскипает, переходит резко.

А<sub>2</sub> 20—38 см — белесый с палевым оттенком, легкосуглинистый, бесструктурный, влажный, уплотненный, редко корни, обилие ортштейновых зерен, от НС1 не вскипает, переходит постепенно.

А<sub>2</sub>В 38—48 см — бурый с белесоватыми затеками, среднесуглинистый, влажный, плотнее предыдущего, редко корни, железисто-марганцевые примазки, от НС1 не вскипает, переходит постепенно.

В 48—92 см — красновато-бурый среднесуглинистый, комковато-ореховатой структуры, влажный, плотный, редко корни, обилие железисто-марганцевых примазок, от НС1 не вскипает, переходит постепенно.

С 92—150 см — желтовато-бурый среднесуглинистый, бесструктурный, влажный, от НС1 не вскипает.

Дерново-подзолистые почвы на водно-ледниковых отложениях наиболее широко распространены в Тарногском, Нюксенском, Велико-Устюгском, южной

части Никольского и др. районах. Преобладающее место среди них занимают дерново-сильно-глубокоподзолистые. Дерново-средне- и слабоподзолистые имеют ограниченное распространение и приурочены к полям, расположенным около населенных пунктов.

Морфологическое строение дерново-сильноподзолистых почв, формирующихся на водно-ледниковых отложениях, иллюстрирует разрез 120, заложенный на равнине водораздела в колхозе им. Коминтерна Нюксенского района.

А<sub>0</sub> 0—20 см — серый, супесчаный, почти бесструктурный, влажный, рыхлый, корни растений, галька, от НС1 не вскипает, переходит резко.

А<sub>2</sub> 20—40 см — светло-серый, с отдельными белесыми затеками, карманами, песчаный, бесструктурный, чуть уплотнен, влажный, корни, галька, от НС1 не вскипает, переходит постепенно.

А<sub>2</sub> В 40—60 см — светло-коричневый с белесоватыми затеками, песчаный, бесструктурный, уплотнен, влажный, корни, галька, от НС1 не вскипает, переходит постепенно.

В 60—127 см — буроватый, супесчаный, бесструктурный, чуть плотнее предыдущего, влажный, корни, галька, от НС1 не вскипает, переходит постепенно.

С 127—180 см — светло-буроватый, песчаный, галька, от НС1 не вскипает.

Морфологическое описание преобладающих почв свидетельствует о существенных различиях мощности профиля и дифференциации генетических горизонтов. У дерново-подзолистых почв на водно-ледниковых отложениях слабо дифференцированный на генетические горизонты почвенный профиль имеет мощность 120—150 см (разр. 120). Несколько меньшая мощность у почв на покровных суглинках и еще меньшая у почв на моренах. Различия в мощности профилей, тесно связанные с генезисом почвообразующих пород, обусловили различия в мощности генетических горизонтов. Наиболее высокая мощность подзолистого горизонта у дерново-подзолистых почв на водно-ледниковых и покровных отложениях. У них часто горизонт вымывания постепенно переходит в иллювиальный, вследствие чего выделяется переходный (А<sub>2</sub>В), в то время как у почв на морене он в большинстве случаев отсутствует. Иллювиальный горизонт у почв на покровных

отложениях растянут, его нижняя граница начинается на глубине 90—110 см, на водно-ледниковых песках — 120—130 см и глубже.

Полевые исследования показали, что механический состав почв на покровных суглинках менее изменяется от разреза к разрезу, чем в почвах на моренах или водно-ледниковых отложениях. По всему профилю почв на моренах и даже покровных отложениях (этим они и отличаются от покровных суглинков центральной части области) наблюдается опесчаненность. Четче это явление выражено в верхней части почвенного профиля, вследствие чего перегнойно-аккумулятивный и подзолистый горизонты как тех, так и других почв в большинстве случаев бывают легкосуглинистые. Для почв на водно-ледниковых отложениях наблюдается обратная картина, т. е. верхние горизонты чаще всего опесчаненные (супесь), в то время как нижние слои представлены песками. Результаты механического анализа подтверждают отмеченные в поле особенности (табл. 4).

Исследования показали, что почвы описываемой территории бедны гумусом (табл. 4). Очень низкое содержание его наблюдается у дерново-подзолистых почв, сформированных на моренах и водно-ледниковых отложениях. В пахотном горизонте этих почв запасы гумуса не превышают 2%, а ниже перегнойного горизонта содержание резко уменьшается и в материнской породе составляет 0,1—0,2%. Однако в почвах на водно-ледниковых отложениях распределение гумуса по профилю более равномерно и в иллювиальном горизонте иногда обнаруживается некоторое его увеличение. Появление второго максимума гумуса в профилях рассматриваемых почв обусловлено механическим составом и хорошей водопроницаемостью почв. В почвах на покровных суглинках содержание гумуса несколько выше, распределение по профилю аналогично почвам на морене. Некоторое повышение запасов гумуса в почвах на покровных отложениях можно объяснить окультуренностью и более систематическим внесением органических удобрений. Вероятно, раньше начали их осваивать по сравнению с почвами на каменных моренах.

Результаты анализов показывают, что преобладающее количество дерново-подзолистых пахотных почв имеют высокую степень кислотности. Одной из причин высокой кислотности является природная кислотность исходных почв. Таблица 4 показывает, что все целинные почвы имеют сильную

кислотность по всему профилю, причем в некоторых из них (разр. 110, 111) нижние горизонты иногда кислее верхних.

Почвенно-грунтовые воды слабоминерализованы, чаще всего находятся на большой глубине, не оказывают почти никакого влияния на снижение кислотности. Это вторая причина высокой кислотности преобладающих дерново-подзолистых почв. Третья причина высокой кислотности заключается в том, что если в центральной части области эрозионные процессы снижают кислотность почв, то в пределах изучаемой территории условия рельефа, и в частности смыв почв, не обуславливают ее изменения<sup>1</sup>. Незначительное снижение кислотности в дерново-подзолистых пахотных почвах на склонах водоразделов отмечается в Верховажском и Тотемском районах, там, где материнские породы и почвы вскипают от соляной кислоты в пределах метровой толщи.

Обеспеченность почв основными элементами питания для растений, в частности фосфором, в значительной степени определяется также свойствами материнских пород. Наиболее бедны подвижным фосфором почвы на водно-ледниковых отложениях. Почвы на покровных и моренных отложениях отличаются несколько большими запасами.

Аналитические данные (табл. 4) показывают, что запасы фосфора в целинных почвах по всему профилю низкие. Аналогичная закономерность сохраняется и в дерново-подзолистых пахотных почвах, т. е. одной из причин низкого содержания  $P_2O_5$  является бедность исходных целинных почв этим соединением. Однако, как показали исследования, во всех пахотных почвах по сравнению с целинными, наблюдается тенденция увеличения подвижного фосфора в перегнойно-аккумулятивном горизонте. Это увеличение можно отнести за счет биологической аккумуляции и культуры земледелия (особенно внесения удобрений). Последнее замечание относится главным образом к почвам, расположенным около населенных пунктов. Малые запасы подвижного фосфора в нижних горизонтах почв на моренных отложениях объясняется, по-видимому, не распределением механических частиц, а высокой кислотнос-

---

<sup>1</sup> В центральной части области на покатых склонах водоразделов часто припахивается менее кислый иллювиальный горизонт, иногда обогащенный карбонатными включениями.



тью. В кислой среде, по данным Н. П. Карпинского (1952), и А. В. Соколова (1950), фосфорная кислота прочно связывается с  $R_2O$ :

Несколько большими запасами фосфора характеризуются подпахотные горизонты дерново-подзолистых почв, развитые на покровных суглинках (разр. 110—111). Увеличение запасов фосфора в данных почвах, по нашему мнению, обусловлено более интенсивной биологической аккумуляцией, внесением большего количества удобрений. Однако следует отметить, что почвы на моренах и почвы на покровных отложениях по содержанию подвижного фосфора в Ап близки, т. е. количество фосфорной кислоты редко превышает 5 мг на 100 г почвы. Остальные факторы (рельеф, почвенно-грунтовые воды) не влияют на запасы фосфора, если не считать почв в Верховажском и Тотемском районах, где на склонах водоразделов иногда наблюдается незначительное увеличение содержания подвижных форм фосфора, что связано с близостью залегания карбонатов в материнских породах.

Содержание подвижного калия в пахотных почвах изучаемой территории различно. Из таблицы 4 видно, что запасы обменного калия у целинных суглинистых почв выше, чем у песчаных почв на водно-ледниковых отложениях. В свою очередь и у суглинистых почв более низкое содержание подвижного калия отмечено в почвах, развитых на моренах, что связано, по-видимому, с более высоким содержанием в них фракции песка.

Эти закономерности сохраняются и в пахотных почвах. Однако хозяйственная деятельность человека привела к некоторым изменениям в запасах калия. Данные таблицы 4 разр. 100, 110, 120 свидетельствуют о том, что во всех пахотных почвах содержание подвижного калия заметно увеличилось. Причем, увеличение произошло главным образом в гумусовом горизонте, в нижних же слоях содержание  $K_2O$  увеличилось незаметно.

На запасы в почвах обменного калия большое влияние оказывает давность освоения территории. Этим и объясняется в некоторой степени повышенное содержание калия в хозяйствах, расположенных около районных центров (например, Никольск, Кич.-Городок и др.). Некоторая тенденция увеличения запасов калия наблюдается в более кислых почвах. Объяснение этого явления требует дальнейших исследований.

Сочетание ведущих факторов почвообразования и хозяйст-

венной деятельности человека определили основные агрохимические особенности пахотных почв восточной части Вологодской области. Эти особенности нашли свое отражение на сводных картограммах (рис. 1, 2, 3).

Картограмма (рис. 1) показывает незначительную пестроту почв по степени кислотности. Хозяйства с преобладанием сильно-и среднекислых почв (первая группа) наиболее распространены на описываемой территории. К этой группе относятся колхозы и совхозы с дерново-подзолистыми почвами, развитыми на моренах, покровных и водно-ледниковых отложениях. Особенно большие массивы этих почв расположены в Бабушкинском, Никольском, Кичменгско-Городецком, Нюксенском и Тарногском районах. Все почвы данной группы остро нуждаются в известковании.

Хозяйства с преобладанием среднекислых почв, но с участием сильнокислых (вторая группа) повсеместно вкраплены среди территорий, относимых по степени кислотности к первой группе, но нигде не образуют значительных по площади массивов. Уменьшение площадей сильнокислых почв здесь, вероятно, связано с влиянием хозяйственной деятельности человека. Большинство почв в этой группе хозяйств нуждается в известковании (причем в первую очередь должны быть известкованы сильнокислые почвы).

Единичные хозяйства со слабокислыми почвами в меньшей степени среднекислыми (третья, четвертая и пятая группы) расположены в Велико-Устюгском, Верховажском, Тотемском районах. Это в основном колхозы и совхозы, где почвенный покров развивается на менее выщелоченных материнских породах и в присутствии более минерализованных почвенно-грунтовых вод. Снижение кислотности в этих почвах, как указывалось выше, по-видимому, произошло за счет вторичного насыщения основаниями и более высокой культуры земледелия по сравнению с остальными хозяйствами территории. Известкование в хозяйствах данной группы необходимо проводить выборочно.

Расчеты общей потребности пахотных почв восточных районов области в известковых материалах показали, что для создания нормальной почвенной среды требуется их как минимум 1424335 тонн.

Картограмма (рис. 2) показывает, что почвы с очень низким, низким и менее средним содержанием подвижного фосфора (первая группа) распространены значительными масси-



Рис. 1. Картограмма кислотности пахотных почв восточной части Вологодской области.

Почвы с кислотностью: 1—сильной и средней (сильнокислых  $> 40\%$ ); 2—средней и сильной (сильнокислых  $< 40\%$ ); 3—средней и слабой (среднекислых  $30-40\%$ ); 4—слабой и средней (среднекислых  $< 30\%$ ); 5—близкой к нейтральной и нейтральной ( $> 40\%$ ).

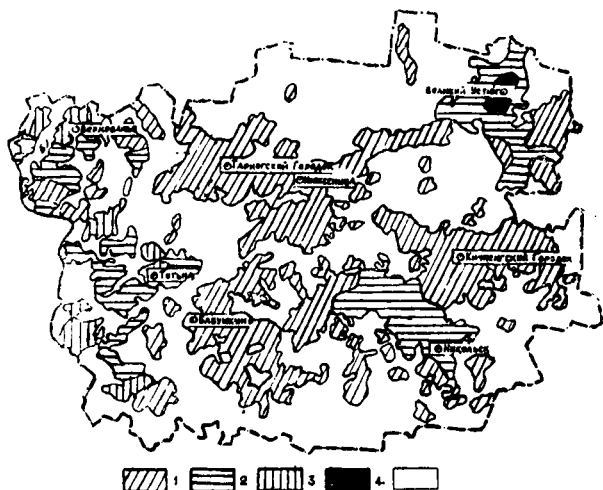


Рис. 2. Картограмма содержания подвижного фосфора в пахотных почвах восточной части Вологодской области

Почвы с содержанием фосфора: 1—очень низким ( $< 3$  мг/100 г)  $> 30\%$  и низким (3—8 мг/100 г)  $< 40\%$ ; 2—низким  $> 50\%$  и очень низким  $< 30\%$ ; 3—низким  $> 50\%$  и средним (8—15 мг/100 г)  $< 35\%$ ; 4—средним  $< 50\%$  и высоким (15—20 мг/100 г)  $< 30\%$ .

вами в хозяйствах Кичменгско-Городецкого, Никольского, Бабушкинского, Нюксенского, Тарногского и других районов. Колхозы и совхозы с такими почвами испытывают острейшую необходимость в применении фосфорных удобрений.

В ряде хозяйств 30—40% дерново-подзолистых почв имеют низкое и 40—50% среднее содержание фосфора (вторая группа). Уменьшение площадей почв с низкими запасами фосфора здесь произошло за счет культуры земледелия. Хозяйства с такими почвами распространены повсюду, где преобладают почвы первой группы.

Хозяйства, где большие массивы заняты почвами со средним, повышенным, реже низким содержанием фосфора (третья и четвертая группы) сосредоточены в Верховажском, Тотемском, Велико-Устюгском районах. Некоторое увеличение запасов фосфора объясняется тем, что здесь развитие почв идет на менее выщелоченных материнских породах.

Преобладающее количество дерново-подзолистых пахотных почв восточной части области остро нуждается в повышенных дозах фосфорных удобрений. Наивысшую отдачу от них можно получить только в том случае, когда будут применяться физиологические щелочные (фосфоритная мука, томасшлак и др.).

Содержание обменного калия (рис. 3) в пахотных почвах колеблется в широких пределах, вследствие чего по процентному соотношению площадей почв по запасам  $K_2O$  выделилось пять групп хозяйств. В почвенном покрове хозяйств первой группы 50—60% занимаемой территории почвы с очень низким и 30—40% с низким содержанием калия. Почти все хозяйства этой группы располагаются в зоне распространения дерново-подзолистых почв на водно-ледниковых отложениях (Нюксенский, Бабушкинский и др. районы).

Во второй группе преобладают хозяйства с дерново-подзолистыми почвами на двучленных отложениях (супеси подстилаются моренными суглинками), имеющими низкое и среднее содержание калия. Некоторое увеличение запасов калия здесь обусловлено, вероятно, большим внесением удобрений. Хозяйства с такими почвами встречаются повсюду.

В Кичменгско-Городецком, Никольском и других районах большое количество хозяйств имеет пахотные почвы со средним, повышенным и даже высоким содержанием обменного калия (третья, четвертая и пятая группы). Некоторое увеличение и различие в запасах обменного калия, как указывалось

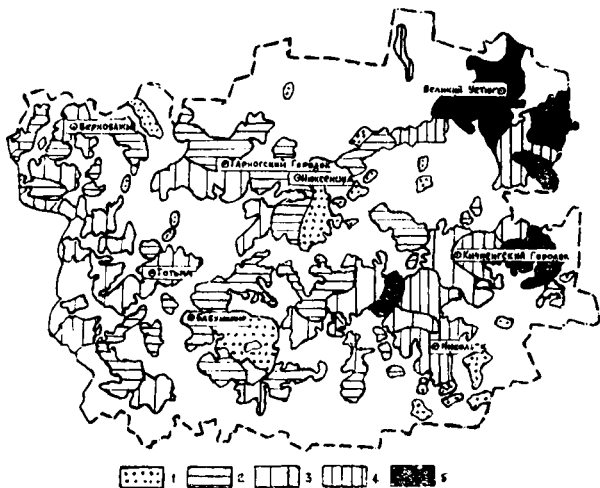


Рис. 3. Картограмма содержания подвижного калия в пахотных почвах восточной части Вологодской области.

Почвы с содержанием калия: 1—очень низким ( $< 5$  мг/100 г)  $> 50\%$  и низким  $< 40\%$ ; 2—низким (5—10 мг/100 г)  $> 50\%$  и средним (10—15 мг/100 г)  $< 35\%$ ; 3—средним  $< 50\%$  и низким  $< 30\%$ ; 4—средним  $< 40\%$  и высоким (15 мг/100 г)  $< 30\%$ ; 5—высоким  $< 50\%$  и очень высоким  $< 20\%$ .

выше, обусловлено главным образом механическим составом. Преобладающие почвы с повышенным и высоким содержанием  $K_2O$  среднесуглинистые, со средним — легкосуглинистые, а с более низким — супесчаные и песчаные. Большинство дерново-подзолистых почв восточной части области нуждается в калийных удобрениях, но в меньшей степени, чем в фосфорных.

## Выводы

1. Почвенный покров восточной части менее разнообразен, чем в центральной и западной частях области, что обусловлено сравнительно однообразными природными условиями (бескарбонатность материнских пород, слабая минерализация почвенно-грунтовых вод и др.).

2. Пахотные почвы по морфологии почти не отличаются от исходных дерново-подзолистых почв, если не считать некоторого увеличения перегнойно-аккумулятивного горизонта. Как целинные, так и пахотные почвы имеют различный механический состав. Песчаные и супесчаные почвы формируются на водно-ледниковых, суглинистые на моренных и покровных отложениях. Последние отличаются от почв центральной части области большей опесчаненностью.

3. Дерново-подзолистые пахотные почвы обладают весьма низким плодородием. Они имеют низкое содержание гумуса, высокую степень кислотности, низкие запасы подвижных форм фосфора и калия.

4. Важнейшими мероприятиями для подъема плодородия пахотных почв восточной части области и получения высоких и устойчивых урожаев являются:

- а) систематическое известкование кислых почв повышенными дозами;
- б) периодическое (не реже одного раза в три-четыре года) внесение полных доз органических удобрений;
- в) ежегодное применение полного минерального удобрения под все возделываемые культуры;
- г) углубление пахотного горизонта;
- д) осушение полугидроморфных почв.

## ЛИТЕРАТУРА

Благовидов Н. А. Почвы Северо-Запада Европейской части СССР. «Почвы СССР», том 2, 1939.

Бутузова О. В. Почвы Вологодской области.— В сб. «Природа Вологодской области». Вологда, 1957.

Гаврилов К. А. Агрохимическая характеристика почв северо-западной и центральной частей нечерноземной зоны РСФСР.— В кн. «Агрохимическая характеристика почв СССР». «Наука», 1972.

Дворникова Л. Л., Петров А. П. Почвы Вологодской области.— В сб. «Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства». Сев.-Зап. кн. изд., 1970.

Завалишин А. А., Надеждина Б. К. К вопросу о преобразовании подзолистых почв под влиянием сельскохозяйственных культур.— Ж. «Почвоведение», № 11, 1952.

Карпинский Н. П. Агрохимическая характеристика дерново-подзолистых почв в связи с химизацией.— «Вестник с/х науки», вып. 5, 1940.

Карпинский Н. П. О работе Д. Л. Аскинази «Фосфатный режим и известкование почв с кислой реакцией».— Ж. «Почвоведение», № 2, 1952.

Комиссаров В. В. Агрохимическая характеристика пахотных почв центральной части Вологодской области.— Ж. «Агрохимия», № 4, 1970.

Комиссаров В. В. Агрохимические свойства пахотных почв западной части Вологодской области.— В сб. «Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР». Вологда, 1977.

Овчинникова А. И. Агроклиматическая характеристика вегетационного периода.— В сб. «Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства». Сев.-Зап. кн. изд., 1970.

Соколов А. В. Агрохимия фосфора. М., изд. АН СССР, 1950.  
Эффективность удобрений в условиях Вологодской области. Сев.-Зап. кн. изд., 1975.

---



---

Ю. М. Базанов, Ю. Т. Карандеев,  
П. С. Пеганов, Л. Н. Смирнова

## **ЗАВИСИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ЯЧМЕНЯ ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА МЕЛИОРИРУЕМЫХ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВАХ**

Вовлечение в сельскохозяйственный оборот и интенсивное использование в Северо-Западной зоне Европейской территории Союза значительных площадей торфяных почв выдвигает в качестве одной из важнейших задач разработку рациональной системы регулирования водного режима, освоение и последующее сельскохозяйственное использование этих земель.

Своеобразие формирования водного режима растений в Северо-Западной зоне ЕТС заключается в том, что при общем за год преобладании количества атмосферных осадков над испарением в течение вегетации растений нередко наблюдаются периоды, когда влажность почвы существенно отличается от оптимальной для возделываемых сельскохозяйственных культур. В жаркие, засушливые периоды при глубоком залегании уровней грунтовых вод (УГВ) наблюдается иссушение верхних горизонтов почвы, наиболее насыщенных корневой системой растений.

Наоборот, при близком к поверхности зеркале грунтовых вод выпадение значительных осадков нередко вызывает подтопление и переувлажнение корнеобитаемого слоя почвы, что в конечном итоге неизбежно приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур (А. И. Овчинникова, 1970; Ю. Т. Карандеев, 1975).

Очевидно, что создаваемые мелиоративные системы должны не только отводить избыточную влагу, но и позволять активно управлять водным режимом почвы, который формируется на мелиорируемых землях при наблюдающихся сочетаниях метеорологических элементов каждого конкретного года.

Выбор типа и параметров мелиоративных систем при данных природно-климатических условиях определяется путем сопоставления затрат на строительство более совершенной

мелиоративной системы со стоимостью продукции, которая может быть получена дополнительно в результате осуществления строительства. При этом для технико-экономических расчетов необходимо иметь данные по урожайности сельскохозяйственных культур за возможно более длительный период, в идеальном случае за весь срок службы мелиоративной системы, то есть за 40—50 лет. Однако следует отметить, что вопросы влияния увлажнения па формирование водного режима и урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на мелиорированных торфяно-болотных почвах Северо-Западной зоны, пока изучены недостаточно.

При сельскохозяйственном использовании торфяно-болотных почв определяющим фактором являются тепловые ресурсы, ограничивающие возможности возделывания на них многих сельскохозяйственных культур. Поэтому в севооборотах на мелиорируемых торфяно-болотных почвах, наряду с многолетними травами и силосными, успешно возделываемыми в хозяйствах, определенное место могут занять раннеспелые сорта зерновых культур, вследствие более короткого периода их вегетации.

Для изучения влияния метеорологических факторов и глубины залегания грунтовых вод на формирование водного режима мелиорируемой торфяно-болотной почвы и урожайность яровых зерновых в 1972—1975 годах на лизиметрической площадке Вологодской опытно-мелиоративной станции проводилась серия опытов с раннеспелым ячменем сорта Прикульский I. Опыты были поставлены в компенсационных лизиметрах с монолитами торфяно-болотной почвы ненарушенной структуры площадью 7850 см<sup>2</sup> и высотой 164 см. В лизиметрах на протяжении всего вегетационного периода поддерживались постоянные уровни грунтовых вод на глубине 0,3, 0,5, 0,7, 1,0, 1,2, и 1,4 м от поверхности почвы.

Монолиты торфяной почвы были отобраны летом—осенью 1971 года на осушаемом сетью закрытого дренажа участке болота «Борилово». Болото сложено низинными древесно-осоковыми торфами мощностью от 0,5 до 2,6 метра. После проведения в 1966—1967 годах культуртехнических работ и строительства осушительной сети в 1968—1970 годах здесь возделывались однолетние смеси из гороха—овса—подсолнечника.

Торфяно-болотная почва участка в пахотном (0—30 см) слое в период закладки опыта характеризовалась слабокислой реакцией ( $pH = 5,6—6,2$ ), низкой гидролитической кис-

лотностью (12,6—22,9), высокой насыщенностью основаниями (146—186 мг экв. на 100 г почвы) при низком содержании подвижных форм фосфора (1,5—8,0) и калия (10,0—18,0 мг на 100 г почвы), сравнительно высоким содержанием общего азота (1,6—2,3%), повышенной зольностью (13—14%) и объемной массой (0,19—0,21 г/см<sup>3</sup>). Высота капиллярного поднятия в торфяной почве составляла 0,65 метра.

Посев ячменя проводился нормой высева из расчета 5,0 миллионов всхожих семян на гектар. С появлением полных всходов количество растений, путем прореживания, устанавливалось в каждом лизиметре строго одинаковым. С целью создания освещенности растений, близкой к условиям поля, на делянке вокруг лизиметра высеивались семена ячменя с нормой, соответствующей посеву в лизиметре.

При поддержании в монолитах постоянных УГВ на глубине 0,3—0,5 метра от поверхности влажность торфяной почвы в зоне аэрации в течение всего вегетационного периода за счет интенсивного подпитывания грунтовыми водами была близка к постоянной и равнялась соответственно 90 и 85% от полной влагоемкости (ПВ). При уровне воды на глубине 0,7 метра влагозапасы в зоне аэрации соответствовали величине капиллярного насыщения. Поддержание УГВ на глубине 1,0 метра от поверхности обеспечивало возможность колебаний влажности в горизонте 0—50 см за счет инфильтрации выпадающих осадков и суммарного испарения в пределах от 72 до 60% от ПВ, а при УГВ на глубине 1,4 метра — от 70 до 55% от полной влагоемкости. При этом в засушливые жаркие периоды влажность верхнего (0—20 см) слоя почвы при УГВ на глубине 1,2—1,4 метра могла понижаться до 40—50% от ПВ, то есть до пределов значительно меньших, чем оптимальные для возделывания зерновых культур.

Метеорологические условия по годам проведения исследований существенно отличались по тепло- и влагообеспеченности периодов вегетации ячменя (табл. 1).

Как показал анализ таблицы 1, период от посева до всходов по годам исследований значительно различался по метеоусловиям, что отразилось как на его продолжительности, так и на показателях полевой всхожести семян:

1. Наблюдения за полевой всхожестью в наших опытах позволяют отметить, что показатель ее на торфяных, как правило, хорошо обеспеченных влагой в посевной период почвах мало зависит от глубины залегания грунтовых вод. По мере

Агрометеорологическая характеристика условий  
вегетации растений ячменя

Период вегетации	Даты		Продол- житель- ность периода, сутки	Сумма темпе- ратур, С°	Средне- суточ- ная темпе- ратура С°	Сумма осадков, мм
	начало периода	конец периода				
1972 год						
Посев—всходы	25.05	3.06	9	139.4	15.4	23.0
Всходы—кущен.	4.06	12.06	9	106.2	11.8	19.5
Кущение— колошение	13.06	4.07	22	426.3	19.4	9.2
Колошение— полная спелость	5.07	30.07	26	544.4	20.9	19.1
Посев—полная спелость	25.05	30.07	66	1216.3	18.4	60.8
1973 год						
Посев—всходы	21.05	29.05	8	101.1	12.6	25.9
Всходы—кущение	30.05	3.06	5	67.9	13.6	0.0
Кущение— колошение	4.06	1.07	28	471.3	16.8	56.3
Колошение— полная спелость	2.07	12.08	42	530.4	12.6	52.8
Посев—полная спелость	21.05	12.08	83	1170.6	14.1	135.0
1974 год						
Посев—всходы	6.06	14.06	8	134.4	16.8	5.9
Всходы—кущен.	15.06	22.06	8	139.0	17.4	8.5
Кущение— колошение	23.06	18.07	26	478.1	18.4	19.2
Колошение—пол- ная спелость	19.07	23.08	36	579.5	16.1	106.8
Посев—полная спелость	6.06	23.08	78	1331.0	17.0	140.4
1975 год						
Посев—всходы	13.05	23.05	10	157.4	15.7	13.8
Всходы—кущен.	24.05	4.06	11	100.3	9.1	52.7
Кущение— колошение	5.06	5.07	30	443.8	14.8	49.1
Колошение—пол- ная спелость	6.07	9.08	35	592.4	16.9	50.5
Посев—полная спелость	13.05	9.08	86	1293.9	15.0	166.1

снижения их от 0,5 до 1,4 метра он уменьшался всего на 4—5 процентов. При более высоком стоянии грунтовых вод (0,3 м), где влажность почвы на глубине заделки семян была значительно выше оптимальной, полевая всхожесть семян понижалась на 20—30%.

Рост и развитие растений после получения полных всходов по вариантам опыта и годам исследований в зависимости от метеорологических условий целесообразно рассматривать по мере прохождения растениями межфазных периодов. В этой связи представляет интерес процесс формирования стеблестоя, изменения плотности посева и выживаемость растений к уборке.

2. Межфазный период «всходы—кущение» характеризовался более высокой суммой положительных температур и среднесуточной температурой воздуха в 1974 году. Это отрицательно повлияло на общую и продуктивную кустистость растений, которая в другие годы была значительно выше. По мере снижения уровней грунтовых вод с 0,5 до 1,4 метра показатели кустистости растений уменьшались во все годы постановки опытов.

3. Дальнейший рост растений и накопление вегетационной массы (кущение-колошение) проходили при более жестком радиационном режиме и меньшей сумме осадков в 1972 и 1974 годах (табл. 1). Такое сочетание метеорологических факторов этих двух лет сократило продолжительность периода «кущение — колошение» на 4—8 дней по сравнению с 1973 и 1975 годами. При этом напряженность физиологических процессов при более высоком стоянии грунтовых вод увеличилась в силу большей кустистости растений и плотности посева и сопровождалась полеганием растений. Улучшение водного режима торфяно-болотной почвы (при более интенсивном осушении) способствовало повышению энергии кушения растений и наиболее полно проявило потенциальные возможности данного сорта и культуры. Наблюдения, проведенные за изменением плотности посева в течение вегетации растений, показали, что при высоком стоянии грунтовых вод происходил усиленный стеблеотбор. Наибольшей плотности посева достигали по всем вариантам опыта в фазу «кущение». Затем, по мере роста и развития растений, в процессе конкурентной борьбы за условия жизни часть слабых растений и побегов кушения отмирала. Наиболее отчетливо это проявлялось при более высоком стоянии грунтовых вод.

Так, например, до фазы «колошение» по мере снижения УГВ от 0,5 до 1,4 метра площадь питания на одно растение и стебель кушения возросла, затем, начиная с фазы «колошение», площадь питания на одно растение продолжала увеличиваться, а на стебель кушения уменьшалась.

При глубоком осушении (УГВ на глубине 1,4 м) при относительно меньшем количестве растений на единицу площади в течение всей вегетации площадь питания на один стебель кушения была больше до фазы «колошение», затем она несколько уменьшалась по сравнению с мелким осушением. Такое контрастное влияние уровней грунтовых вод на формирование плотности посева находилось в прямой зависимости и от погоды. Чем выше были показатели тепло- и влагообеспеченности, тем интенсивнее шел процесс стеблеотбора.

4. Как видно из табл. 1, под воздействием более низких среднесуточных температур и при увеличении суммы осадков продолжительность периода «колошение — полная спелость» увеличилась. При этом наиболее отчетливо проявилась разница и по вариантам опыта. С увеличением интенсивности осушения с 0,5 до 1,4 метра продолжительность его в 1972 году сократилась на 1—2 дня, а в 1974 году, наоборот, увеличилась на 2—3 дня. В 1973 году, более умеренном по тепло- и влагообеспеченности, существенной разницы по вариантам опыта отмечено не было. И только на варианте 0,3 метра с явно избыточным увлажнением корнеобитаемого слоя фаза «полная спелость» была установлена на 1—2 дня раньше. Аналогичная зависимость подтверждалась во влажном 1974 году, когда на вариантах с мелким осушением (0,3, 0,5 и 0,7 м) продолжительность этого периода была меньше на 2—3 дня, чем при более интенсивном осушении. Следовательно, на продолжительность периода «колошение — полная спелость» оказала влияние не только обеспеченность теплом и атмосферными осадками, но и глубина залегания грунтовых вод. На фоне влияния различных метеорологических факторов в различные по тепло- и влагообеспеченности годы разница в продолжительности периодов вегетации растений ячменя составила 12—20 дней, тогда как за счет интенсивности осушения всего 2—3 дня.

Рассмотренные выше условия роста и развития растений, формирования стеблестоя и налива зерна под влиянием глубины залегания грунтовых вод и метеорологических факто-

ров оказали влияние на выживаемость растений к уборке (табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что по мере снижения уровней грунтовых вод от 0,5 до 1,4 метра выживаемость растений к моменту уборки уменьшалась во все годы исследований. В годы с более напряженными метеорологическими условиями вегетации растений (1972 и 1974) показатель выживаемости ячменя был ниже. При мелком осушении в условиях постоянной избыточной влажности корнеобитаемого слоя, выживаемость растений к уборке также уменьшалась.

Таблица 2

**Выживаемость растений ячменя к уборке (%)  
в зависимости от глубины залегания грунтовых вод**

Годы	Уровни грунтовых вод, м					
	0,3	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4
1972	—	74,5	72,7	71,3	—	64,7
1973	73,4	82,2	78,9	77,3	73,8	72,0
1974	62,7	75,6	73,2	71,0	68,1	65,6
1975	67,2	80,4	77,1	74,5	72,2	68,7
Средн. за 4 года	—	78,2	75,5	73,5	—	67,7

Отмеченные различия в формировании структуры посева за годы проведения исследований отразились в конечном итоге на показателях урожая (табл. 3).

Урожай биомассы ячменя находился в зависимости от глубины залегания грунтовых вод, причем его величина и составляющие компоненты (зерно и солома) существенно колебались по годам исследований. Удельный вес зерна в общем урожае надземной массы находился в зависимости от глубины залегания грунтовых вод, влагообеспеченности вегетационного периода и величины урожая. В 1972 году процент зерна в урожае биомассы находился в пределах от 39,7 до 42,8%, а в 1973 и 1974 годах по мере снижения УГВ от 0,5 до 1,4 метра увеличился соответственно с 37,9 до 45,2 и с 44,4 до 57,5%. Относительно высокий процент зерна в урожае 1974 года, по-видимому, можно объяснить высокой влагообеспеченностью и

растянутостью во времени периода налива и созревания зерна. При этом следует отметить, что при увеличении влажности корнеобитаемого слоя и усиленной энергии кущения растений удельный вес зерна в общем урожае уменьшался, и только в 1972 году, отличавшемся от двух последующих лет высоким радиационным режимом всего периода вегетации растений, наблюдалась противоположная закономерность. В 1975 году максимальный выход зерна 47,7—48,0% был при уровнях грунтовых вод 1,0—1,2 метра. Отклонения в сторону мелкого или глубокого осушения вызывали снижение удельного веса зерна в урожае надземной биомассы.

Таблица 3

**Влияние глубины залегания грунтовых вод на урожай  
сухого вещества биомассы ячменя (кг/м<sup>2</sup>)**

Уровни грунто- вых вод, м	Зерно	Солома	Всего	Отклонение урожа зерна в % от макси- мального	% зерна в урожае
<b>1972 год</b>					
0,5	0,502	0,669	1,171	0,00	42,8
1,0	0,431	0,653	1,084	—14,1	39,7
1,4	0,402	0,551	0,953	—19,9	42,1
<b>1973 год</b>					
0,3	0,328	0,492	0,820	—21,2	40,0
0,5	0,393	0,548	0,943	—17,7	41,9
0,7	0,411	0,584	0,995	—14,4	41,3
1,0	0,428	0,577	1,005	—10,8	42,6
1,2	0,480	0,681	1,161	0,0	41,3
1,4	0,453	0,548	1,001	— 5,6	45,2
<b>1974 год</b>					
0,3	0,040	0,050	0,090	—92,2	44,4
0,5	0,347	0,291	0,638	—32,3	54,4
0,7	0,412	0,306	0,718	—19,7	57,4
1,0	0,477	0,408	0,885	— 7,08	53,9
1,2	0,471	0,362	0,833	— 8,2	56,5
1,4	0,513	0,379	0,892	0,0	57,5



Уровни грунто- вых вод, м	Зерно	Солома	Всего	Отклонение урожая зерна в % от макси- мального	% зерна в урожае
------------------------------------	-------	--------	-------	--	---------------------

1975 год

0,3	0,207	0,276	0,483	—54,4	42,8
0,5	0,257	0,344	0,601	—43,4	42,8
0,7	0,332	0,450	0,782	—26,8	42,4
1,0	0,436	0,471	0,907	— 3,9	48,0
1,2	0,454	0,498	0,952	0,00	47,7
1,4	0,403	0,460	0,863	—11,2	46,7

Как показали опыты, обеспечение для растений более благоприятного водного режима почвы позволяет продуктивнее использовать агроклиматические ресурсы. Проведенные расчеты показывают, что в оптимальных вариантах коэффициент использования фотосинтетически активной радиации (ФАР) в 1972 году составил 2,5%, в 1973 году — 2,7%, в 1974—1,9% и в 1975 году — 2,2%. Отклонение от оптимального водного режима, особенно в сторону недостаточного осушения, приводит к непроизводительному использованию природных ресурсов и как следствие к существенному снижению урожайности (табл. 3). В вариантах с избыточным увлажнением, которое наблюдалось в 1973/1975 годах на лизиметрах с уровнем грунтовых вод на глубине 0,5 метра, коэффициент использования ФАР составил соответственно 2,5, 1,4 и 1,3%, то есть был ниже на 0,2—0,9%. Параллельно с опытами по регулированию водного режима на части лизиметров моделировались условия, соответствующие осушению почвы сетью закрытого дренажа с нормальной глубиной заложения дрен на глубине 1,1 метра. В этих лизиметрах к началу вегетационного периода уровень грунтовых вод устанавливался на глубине 0,7 метра от поверхности. В течение вегетационного периода формирование горизонтов грунтовых вод и влажности почвы происходило под воздействием выпадавших осадков и расхода влаги на подпитывание в зону аэрации. Во все годы проведения исследований после выпадения значительных дождей наблюдались кратковременные подъемы УГВ, однако ежегодно к концу вегетационного периода

грунтовые воды снижались до глубины порядка 1,30—1,45 метра от поверхности. При этих условиях урожайность сухого вещества зерна ячменя была получена в 1972 году — 0,427, в 1973 — 0,460, в 1974 — 0,487 и в 1975 году — 0,425 кг/м<sup>2</sup>. Следовательно, за счет обеспечения путем регулирования уровней грунтовых вод оптимальных условий увлажнения (табл. 3) была получена более высокая урожайность, чем на вариантах с осушением. При этом только в условиях жаркого и засушливого лета 1972 года была получена прибавка урожая на 17,5%, а в условиях, более умеренных по температурному режиму и количеству выпадавших осадков, в 1973—1975 годах прибавка составила соответственно всего лишь 4,3, 5,3 и 6,8%.

Изучение формирования УГВ и водного режима торфяно-болотной почвы показало, что в вегетационный период происходит устойчивый расход грунтовых вод на подпитывание в зону аэрации для восполнения расходуемой на испарение с поверхности почвы и транспирацию ячменем почвенной влаги. Отчетливо проявляется закономерность уменьшения расхода грунтовых вод на подпитывание в зону аэрации по мере снижения УГВ. При этом существенное влияние оказывает состояние и плотность стеблестоя. Это хорошо проявилось в условиях 1973—1975 годов, когда при снижении зеркала грунтовых вод от 0,3 до 0,5—0,7 метра значительно увеличивался расход влаги на испарение, что объясняется лучшим развитием наземной биомассы ячменя (табл. 2 и 3). Снижение УГВ до глубин, превышающих высоту капиллярного поднятия в торфе, во все годы сопровождается резким снижением расхода грунтовых вод на подпитывание в зону аэрации.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Близкие к оптимальным условиям водного режима для роста и развития растений ячменя складываются как под воздействием метеорологических факторов, так и уровней грунтовых вод. При этом, чем выше температура воздуха и меньше количество атмосферных осадков, тем при более высоких уровнях грунтовых вод формируются наиболее высокие урожаи ячменя.

2. В условиях характерного для Севера ЕТС хода погодных условий оптимальные или близкие к ним условия влажности корнеобитаемого слоя торфяно-болотной почвы обеспечиваются для растений ячменя при УГВ на глубине 1,2—1,4

метра от поверхности, что соответствует условиям, обеспечиваемым современными дренажными системами с заложением дрен на глубине 1,3—1,5 метра.

3. При нормальных погодных условиях отсутствует необходимость в дополнительном регулировании водного режима мелиорированных торфяно-болотных почв на посевах ячменя, так как ущерб в урожае не превышает 4,3—6,8% и только в экстремальных засушливых условиях могут наблюдаться значительные потери урожая.

#### ЛИТЕРАТУРА

Карандеев Ю. Т. К методике оценки влагообеспеченности ландшафтов и некоторых культурных фитоценозов юга Вологодской области.— В сб. «Природные условия и ресурсы Севера Европейской части СССР», Вологда, 1975.

Овчинникова А. И. Агроклиматическая характеристика вегетационного периода.— В кн. «Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства», Вологда, 1970.

---

Б. Н. Тюрнин

## СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА БОБРОВ В КОМИ АССР

По решению V Всесоюзного совещания «Рациональное использование речного бобра в СССР» (1973) на территории Коми АССР в 1975—1977 гг. проведен сплошной количественный учет речного бобра. В учетных работах приняли участие сотрудники Управления охотничье-промыслового хозяйства при Совете Министров Коми АССР, студенты Сыктывкарского государственного университета, студенты и преподаватели Коми государственного пединститута. За три полевых сезона обследовано 102 водоема, береговая линия которых составила около 7 тыс. км. В результате учетных работ выявлена картина современного распространения и численности бобра в республике, которая выглядит следующим образом (рис. 1).

**В бассейне р. Вычегды** по сравнению с предыдущим учетом значительный прирост поголовья. Если в 1968—1969 гг. здесь в 156 поселениях обитали 446 бобров (Соловьев, Тюрнин, 1973, 1973а), то в настоящее время в 220 поселениях зарегистрировано 647 особей. Средний показатель численности бобровой семьи оказался равным 2,9. Среднегодовой прирост за данный период составил 4,7%. Наиболее значительный прирост поголовья зверей отмечен в бассейнах рек Угдым, Небью, Эжес-ю. Остались необследованными ряд водоемов в бассейне р. Северной Кельтмы: рр. Окос, Воль, Воим, Тугум. Слабоосвоенным зверьями остается бассейн р. Вишеры, где на площади бассейна 8610 кв. км отмечено всего 11 поселений с 34 бобрами. До настоящего времени остается незаселенным бобром бассейн р. Вымь, площадь бассейна которой около 26 тыс. кв. км. Причиной неудачной интродукции крупной партии бобров осенью 1951 г. в верхней части этого бассейна явились неправильный выбор мест вы-

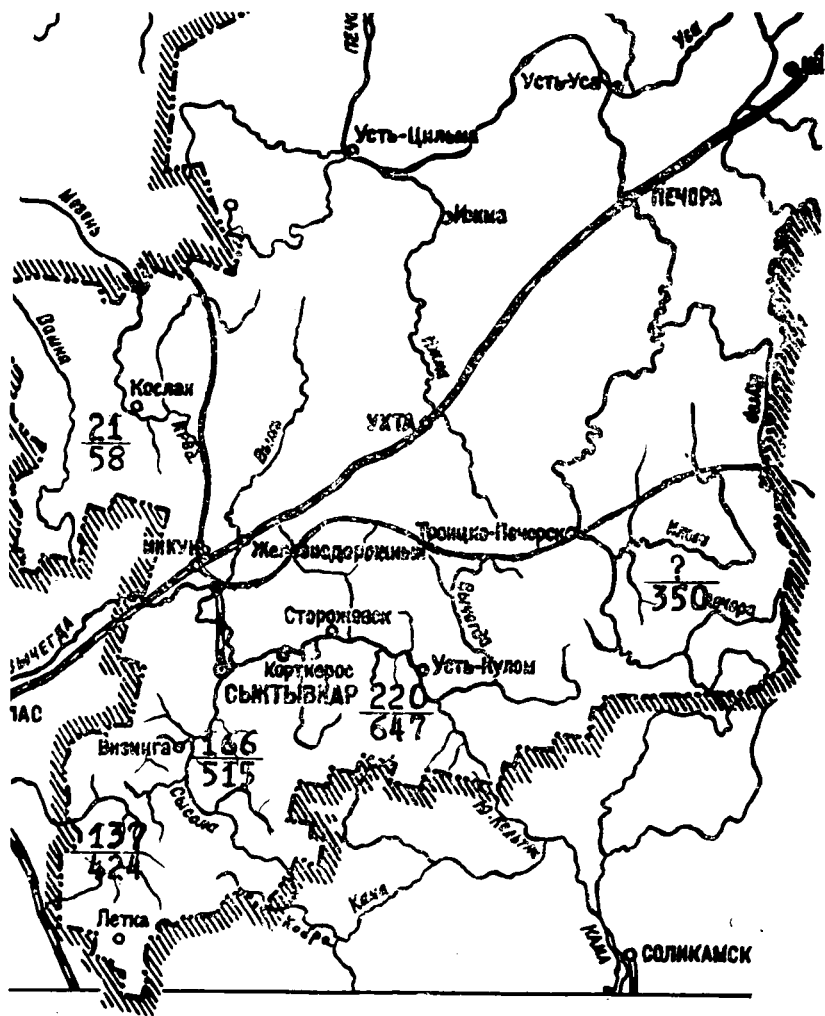


Рис. 1. Картограмма современного распространения речного бобра в Коми АССР.

~ — северная граница ареала;

$\frac{220}{642}$

— число поселений и бобров по бассейнам.

пуска и очень поздние сроки интродукции — зверей выпускали почти на лед (Соловьев, Тюрнин, 1971). Поэтому, по нашему мнению, после тщательного выбора места выпуска и правильного подбора племенного материала необходимо осуществить повторный выпуск партии бобров, чтобы заселить данную часть бассейна р. Вычегды.

**В бассейне р. Сысолы** с 1967 г. также произошли значительные изменения в распространении и численности поголовья зверей. Если в 1967 г. в 126 поселениях нами было отмечено 384 бобра (Соловьев, Тюрнин, 1973, 1973(а)), то по данным последнего учета, здесь в 166 поселениях зарегистрировано 515 особей. Величина среднегодового прироста поголовья оказалась равной 4,1%, средний показатель численности семьи 3,1. Наиболее значительный рост поголовья зверей зарегистрирован на реках Видзью, Лопью, Малая Визинга. Остались необследованными реки Кум, Гарью, Вокью. К настоящему времени бассейн р. Сысолы практически полностью заселен бобрами и дальнейшего значительного роста численности зверей здесь не следует ожидать.

**В бассейне р. Мезени** по сравнению с предыдущим учетом численность зверей сократилась почти в два раза. В 1969 г. в 40 поселениях насчитывалось 111 зверей, в настоящее время в 21 поселении живут 58 бобров. Особенно резко сократилась численность зверей на р. Ирве. Основная причина этого явления не истощение древесно-кустарниковой растительности, а незаконный отлов бобров местным населением (Тюрнин, 1975). Бассейн р. Мезени до настоящего времени остается малоосвоенным бобрами. Так, в бассейне р. Вашки — левого крупного притока с площадью около 20 тыс. кв. км, — по анкетным данным, бобры обитают только на 2—3-х водоемах.

**В бассейне р. Лузы** за два экспедиционных сезона (1976—1977 гг.) в 25 водоемах было зарегистрировано 137 поселений, в которых численность бобра достигла 424 особей. Здесь также отмечен значительный рост численности по сравнению с учетом 1967—1968 гг., когда в 116 поселениях обитало 310 бобров (Соловьев, Тюрнин, 1973, 1973(а)). По бассейну среднегодовой прирост поголовья составил 3,5%, а средний показатель численности семьи оказался равным 3,0.

**В бассейне р. Печоры** в результате последнего выпуска 16 бобров летом 1973 г. на р. Низевая возник новый бобровый очаг — Нижнепечорский. Здесь на трех водоемах осенью 1975 г. было отмечено 6 поселений, число зверей в них не

превышало 10. В бассейне Верхней Печоры количественный учет проведен осенью 1976 г. По данным научного сотрудника Печоро-Илычского государственного заповедника А. Б. Бешкарева, численность бобра здесь остается неизменной — в пределах 350 особей.

**В бассейне р. Волги** на территории республики бобры обитают на реках Южная Кельтма, Кобра, Суран. Здесь в 5 поселениях отмечено 15 зверей.

Таким образом, в результате учетных работ на территории Коми АССР было зарегистрировано 2019 особей речного бобра (табл. 1). Величина среднегодового прироста бобрового поголовья за период с 1969 г. по 1977 г. оказалась равной 3%, а средний показатель численности бобровой семьи 3,0. Но принимая во внимание следующие обстоятельства: 1) значительный перерыв учетных работ на ряде водоемов бассейнов рек Вычегды и Сысолы; 2) пропуск ряда водоемов при учетных работах в 1975—1977 гг.; 3) некоторую заниженность результатов учета в связи с тем, что работы проводились не в позднеосенний период, когда наблюдается максимум грызущей деятельности бобра, современную численность мы оцениваем цифрой не менее 2,5 тыс. особей.

Т а б л и ц а 1

Современная численность речного бобра  
в Коми АССР (на 1977 г.)

Название бассейна	Год учета	Число водое- мов	Число поселе- ний	Число бобров	Показа- тель чис- ленности семьи	Прирост или умень- шение пого- ловья
1. Вычегодский	1975— 1976	41	220	647	2,9	+201
2. Сысольский	1975— 1976	24	166	515	3,1	+131
3. Лузский	1976— 1977	25	137	424	3,0	+114
4. Мезенский	1974— 1976	9	21	58	2,8	— 53
5. Печорский	1975— 1976	?	?	360	?	+ 10
6. Волжский	1977	3	5	15	3,0	+ 2
Всего:		102	539	2019	3,0	+405

Учитывая современные запасы речного бобра в республике, мы рекомендуем добычу бобра интенсифицировать, чтобы ежегодно отлавливать на шкуру не менее 200 особей, что составит около 10%<sup>1</sup> от общего поголовья, не считая бобров с Верхней Печоры, которые должны использоваться только как племенной материал для дальнейших интродукций. Как уже мы предлагали (Соловьев, Тюрнин, 1973, 1973(а), 1975; Тюрнин, 1973), выполнение рационального плана добычи бобров могут обеспечить следующие мероприятия: 1) организация бригадного способа промысла. Сконцентрированный отлов крупных партий бобра, кроме материальной заинтересованности, позволит осуществлять действенный контроль за их работой, своевременно регулировать численность зверей на определенных водоемах; 2) организация переложной системы промысла. Эта система предусматривает периодический массовый отлов зверей в пределах определенной части бассейна с сохранением воспроизводственного ядра в числе 20—25% крупных поселений — для восстановления и пополнения разрозненных отловом семей, с последующим возвратом на данную часть бассейна через 5—7 лет; 3) проведение осенней предпромысловой разведки; 4) в условиях северной тайги, где долгая суровая зима и толстый лед на водоемах затрудняют промысел бобра зимой, их сроки следует продлить. Промысел открывать 15 октября и заканчивать 31 марта.

Реализация этих мероприятий не только повысит продуктивность охотничьего хозяйства республики, но и сохранит запасы древесно-кустарниковых кормов от полного истощения и тем самым приостановит начавшийся процесс естественного сокращения численности ценного промыслового вида на ряде водоемов.

### Выводы

1. Граница современного ареала бобра на северо-востоке Европы значительно продвинулась на север, перешагнув 65° с. ш.

2. Общая численность бобра в республике оценивается цифрой около 2,5 тыс. особей.

---

<sup>1</sup> В решениях V Всесоюзного совещания по бобру рекомендуется увеличить промысел бобра на шкуру, изымая не менее 10—15% от имеющихся запасов.



3. В республике еще имеются возможности для дальнейшего увеличения численности речного бобра: не освоены бассейны среднего течения р. Печоры, бассейн р. Выми, слабо освоены бассейны рек Вашки и Вишеры.

4. При современных запасах и при использовании «переложной системы» и бригадного способа промысла возможная добыча по республике должна составить в ближайшие годы не менее 200 особей ежегодно.

#### ЛИТЕРАТУРА

Соловьев В. А., Тюрнин Б. Н. Современные запасы речного бобра и их рациональное использование в Коми АССР.—Сб. «Охрана живой природы в Коми АССР», вып. 2, Сыктывкар, 1973.

Соловьев В. А., Тюрнин Б. Н. Запасы речного бобра, итоги и перспективы его промысла в Коми АССР.—Тезисы 5-го Всесоюзного совещания по рациональному использованию речного бобра в СССР, Воронеж, 1973(а).

Тюрнин Б. Н. Промысел речного бобра на Европейском Севере.—Материалы научного совещания зоологов педагогических институтов, Владимир, 1973.

Тюрнин Б. Н. Антропогенные факторы, влияющие на изменение численности речного бобра в Коми АССР.—Сб. «Проблемы рационального использования естественных ресурсов и охраны природы в Коми АССР», Сыктывкар, 1975.

Соловьев В. А., Тюрнин Б. Н. Результаты восстановления речного бобра в бассейнах рек Вычегды, Сысолы и Лузы.—Ученые записки Рязанского гос. пединститута, т. 105, Рязань, 1971.

---

В. Е. Киселев, Л. П. Романова

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПЛОЩАДЕЙ**

Планомерное расширение мелиоративных работ в Нечерноземной зоне РСФСР предусматривает повышение продуктивности почв мелиорированных площадей. Мелиорация и внесение минеральных удобрений меняет физико-химические свойства почвы, и при этом мы не всегда имеем истинное представление о тех изменениях экологической обстановки в почве, которая вызвана той или иной стороной хозяйственной деятельности человека. В подобных случаях хорошими индикаторами экологических сдвигов в почве и показателем интенсивности почвообразовательных процессов служат почвенные беспозвоночные животные (Гиляров М. С., 1963 г.).

Целью нашей работы явилось изучение изменения видового состава и биомассы почвенных беспозвоночных животных (мезофауна почвы) при проведении мелиоративных работ. Мы провели сравнительный анализ проб, взятых с участков, на которых проведены мелиоративные работы в Вологодской области, и с участков, имеющих естественные ненарушенные биоценозы. Пробные участки были заложены в хвойном, лиственном лесу, на лугу и мелиорированном участке. На каждом из участков были заложены почвенные ямы размером 1×1 м, с ручным разбором проб по методике, описанной в работах И. И. Малевича (1950 г.) и К. К. Фасулати (1971 г.) Определение почвенных животных проведено в лабораторных условиях на фиксированном материале в основном до семейств и лишь в отдельных случаях определение проведено до рода. Биомасса почвенных беспозвоночных учитывалась отдельно по почвенным горизонтам.

Первый участок был заложен в хвойном лесу на подзолисто-глеевой увлажненной почве. Участок покрыт ельником в возрасте 60 лет, полнота насаждений 0,6. Травянистая расти-

тельность редкая. Общая биомасса беспозвоночных животных достигает  $12,7 \text{ г/м}^2$ , в том числе: в горизонте  $A_0$  биомасса составила  $2,2 \text{ г/м}^2$ ,  $A_1$  —  $9,2 \text{ г/м}^2$ ,  $B$  —  $1,3 \text{ г/м}^2$ . Мезофауна лесной подстилки представлена богатым набором наземных и почвенных беспозвоночных (голый слизень, жужелицы, коротконадкрылые жуки, куколки стеклянницы, многоножки и дождевые черви из рода Аллолобофора). В горизонте  $A_1$  сосредоточена основная часть беспозвоночных животных, но абсолютно большая часть биомассы приходится на дождевых червей (Любрикус, Эйзениелла, Аллолобофора). В горизонте  $A_2$  не встречены беспозвоночные животные.

На участке, расположенном в лиственном лесу, отмечена самая большая биомасса почвенных беспозвоночных животных  $34,4 \text{ г/м}^2$ , в том числе по горизонтам:  $A_0$  —  $4,7 \text{ г/м}^2$ ,  $A_1$  —  $29,4 \text{ г/м}^2$ ,  $A_2$  —  $0,2 \text{ г/м}^2$ . В лесной подстилке встречены моллюски (янтарка, слизень), многоножки, жужелицы, коротконадкрылые, куколки совок, дождевые черви (Любрикус, Эйзениелла). В горизонте  $A_1$  встречались только дождевые черви (Любрикус, Аллолобофора, Эйзения, Эйзенелла). В горизонте  $A_2$  и  $B$  обитает только Эйзения.

В биоценозах луга в поверхностном почвенном слое встречено относительно много наземных почвенных беспозвоночных: пауки (бокоходы, волки, крестовики), жуки (жужелицы, коротконадкрылые, чернотелки, коровки), пилильщики, слепяки, двухвостки, цикады. Биомасса почвенных животных составила: в горизонте  $A_0$  —  $0,3 \text{ г/м}^2$  при всем этом видовом разнообразии. В противоположность этому в горизонте  $A_1$  биомасса определена  $12,8 \text{ г/м}^2$ , и основу ее составили дождевые черви (Любрикус, Аллолобофора). Встречены также куколки совок и личинки пилильщиков. В горизонтах  $A_2$  и  $B$  беспозвоночные не встречены.

На мелнированных участках в поверхностном слое встречены следующие беспозвоночные животные: пауки, жужелицы (род тускляк, лебья, небрия), божья коровка, личинка шелкуна, листоеды, стафилины (род стенус, стафилинус), пилильщик, личинка бекасницы, ногохвостки, пенницы, дождевой червь (Любрикус). Биомасса составила  $0,09 \text{ г/м}^2$ . В горизонте  $A_1$  были обнаружены моллюски (янтарка), пауки, двухвостки, пенницы, клопы, жужелицы (род тускляк, платизма, лебья), мягкотелки, листоеды, пилильщики. Биомасса составила  $1,09 \text{ г/м}^2$ . В горизонте  $A_2$  и  $B$  беспозвоночные не встречались из-за повышенной влажности почвы.

Оценка результатов встречаемости беспозвоночных животных в разных биотопах показывает, что в пробах, взятых со всех участков, постоянно отмечаются дождевые черви. Они же доминируют и по биомассе. По-видимому, наиболее оптимальными условиями их существования среди изученных нами биотопов можно считать участки листового леса на подзолисто-глеевой почве. Здесь встречены представители четырех родов дождевых червей. Вертикальное размещение их в почвенных горизонтах проявляет совершенно одинаковую тенденцию во всех трех биотопах: наибольшее количество червей обитает в лесной подстилке и приповерхностном гумусовом горизонте почвы. Ниже 20 см дождевые черви не встречались.

Лесные биоценозы бедны наземными (обитающими на поверхности почвы) беспозвоночными в отличие от мелиорированных участков, на которых встречаются следующие представители: пауки, моллюски, двухвостки, пенницы, жужелицы различных родов, мягкотелки, листоеды, стафилины, пилильщики, муравьи, мухи, скорпионницы. Представители мезофауны мелиорированных участков сосредоточены в основном в верхнем горизонте почвы.

#### ЛИТЕРАТУРА

Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. Москва, 1965 г.

Малевич И. И. Собрание и изучение дождевых червей-почвообразователей. Москва. 1950 г.

Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. Москва. 1971 г.

---

---

В. Е. Киселев, Л. С. Воропанова,  
А. В. Белозерова, В. И. Логинова

## **ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ ЮЖНОЙ ТАЙГИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА**

Деятельность человека, малозаметная на первых этапах становления человечества, стала проявляться все в больших размерах, захватывая огромные площади земной поверхности. Она стала реальной силой, в глобальных масштабах преобразующей среду обитания живых существ на планете. В экологии появилась необходимость выделения антропогенных факторов среды, хотя в определении этого понятия еще не сложилось единого мнения. Кроме того, деятельность человека в настоящее время настолько сильно влияет на жизнь биосферы, что для большинства организмов этот экологический фактор становится и доминирующим эволюционным фактором. Таким образом, возникает необходимость произвести оценку антропогенного воздействия на эволюционную судьбу различных видов и биологических сообществ.

Нами проведены исследования по изучению тех изменений видового состава и численности мелких млекопитающих в лесных биоценозах южной тайги на территории Вологодской области, которые вызваны усиленной лесоразработкой, мелиорацией и увеличением площадей сельскохозяйственных угодий.

Южная тайга на территории Вологодской области в последнее столетие подвергалась особенно интенсивному освоению человеком. Так, на территории этого региона происходило не только уменьшение лесности, но и смена породного состава лесонасаждений. Вырубка хвойного леса и преобладающее возобновление мелколиственных пород существенно меняет экологическую обстановку в лесных биоценозах, что закономерно приводит к изменению видового состава обитающих там животных. А дальнейшая мелиорация земель и использование их в качестве сельскохозяйственных угодий

приводит к еще большей мозаике биотопов, увеличению разнообразия экологических условий (Васюнин, 1971).

В качестве контрольного участка, с относительно слабым проявлением хозяйственной деятельности человека (отсутствием главных рубок и рубок ухода за лесом), нами был выбран ельник-черничник на территории Вологодского лесохозяйственного хозяйства в среднем течении реки Уфтюги. Этот участок с относительно ровным рельефом, расположен на второй речной террасе. Основной лесообразующей породой служит ель в возрасте 80—90 лет. В насаждении встречается осина, береза, сосна. Общая сомкнутость крон не превышает 70%. Под пологом леса хорошо развит подрост из осины, березы, ели. Из кустарников нам встретились: шиповник, малина, бузина, черемуха. В травяно-кустарничковом ярусе часто встречаются: черника, хвощ лесной, сныть, лютик едкий. Мертвый покров из опавших листьев, хвои, мелких сучьев и другой растительной ветоши на 40% покрывает поверхность почвы. Почва подзолистая.

Второй участок подобран на более освоенной человеком территории в низовьях реки Уфтюги. Участок покрыт вторичным лесом, возникшим за счет естественного возобновления на месте вырубki хвойного леса. В составе насаждения преобладает береза. Возраст преобладающей породы около 30 лет. Отдельными участками в виде недорубов встречается ель в возрасте 80—120 лет. Сомкнутость крон деревьев основного полога составляет 60—70%. В подросте ель, осина, ольха. Подлесок: жимолость, шиповник, можжевельник. Травянистые растения представлены мятликом, купальницей, осоками, таволгой, мышиным горошком. Почва подзолистая.

Третий участок представлен лиственным молодняком с примыкающими к нему сенокосной поляной и небольшим льяным полем. Преобладающая порода — осина, возраст ее 10—15 лет. Из кустарников встречены: ива козья, ива пятиччинковая. Сомкнутость крон около 80—90%, но размещение деревьев основного полога неравномерное; отдельными куртинами. По этой причине на прогалинах встречаются богатые злако-бобовые луга (тимофеевка, лисохвост, ежа сборная, чина луговая, мышиный горошек, клевер белый).

На каждом из участков заложена пробная площадь в 5 га, и на этих пробных площадях проведены учетные работы по определению видового состава и численности мелких млекопитающих. На каждой пробной площади выкопано по

5 ловчих канавок, общей длиной 75 м и было выставлено по 100 давилок с наживкой из хлеба с подсолнечным маслом. Отловленных животных определяли, взвешивали и проводили стандартные морфометрические работы с тушками (Бобринский, Кузнецов, Кузякин, 1965; Новиков, 1963).

Анализируя результаты отлова и определения животных, можно сказать, что все пойманные животные относятся к двум отрядам: насекомоядные и грызуны. Однако в разных экологических условиях численное соотношение представителей каждого отряда заметно меняется.

В естественных биоценозах хвойного леса (участок № 1) видовой состав мелких млекопитающих складывается в основном из насекомоядных: 143 особи, или 56% от общего количества пойманных на участке животных. Чаше других представителей этого отряда встречается средняя бурозубка (относительная численность ее составляет 7,6 экземпляров на 10 ловушко-суток). Численность обыкновенной и малой бурозубок значительно меньше: 0,8 и 2,4 экземпляра на 10 ловушко-суток. О наличии на участке кротов можно было судить по большому количеству кротовых ходов, большая часть которых оказалась обитаемой. Отсутствие этих животных в отловах объяснялось только тем, что мы не ставили специальных ловушек для кротов — кротоловок, а из ловчих канавок крот уходит.

Из грызунов на первом участке пойманы такие типично лесные виды, как лесная мышовка, красная полевка. Но доминируют по численности рыжая и красная полевки (относительная численность их составляет 2,3 и 2,1 зверька на 10 ловушко-суток). Сходное соотношение разных видов грызунов отмечается в работе С. А. Орловой (1969) для ельников Пудожского района Карельской АССР.

Примерно такое же соотношение видов из разных отрядов млекопитающих было отмечено нами и на втором участке: «техногенный ландшафт». Здесь 54% пойманных животных (96 экземпляров) представлены насекомоядными млекопитающими. Изменилось, однако, соотношение различных видов в отряде грызунов: в отловах не встречена лесная мышовка, редкой стала красная полевка. Вместе с тем значительно выросло разнообразие серых полевок: в канавки и давилки попадали полевки обыкновенная, темная и экономка. Явно сменились доминанты: среди насекомоядных стали доминировать малая и обыкновенная бурозубки (относительная

численность составила 4,7 и 2,7 экземпляров на 10 ловушко-суток); а среди грызунов — обыкновенная и рыжая полевки (3,1 и 2,2 экземпляра на 10 ловушко-суток).

Наиболее заметный сдвиг в сторону увеличения числа видов грызунов отмечен на последней, третьей площадке: из 9 видов животных, пойманных на этой площадке, 5 видов приходится на долю представителей отряда грызунов. Значительно упала и численность насекомоядных млекопитающих: только 39% (63 особи) всех отловленных животных составили насекомоядные. Лучше других видов насекомоядных приспособлена к изменению экологических условий обыкновенная бурозубка: ее численность осталась на том же уровне (0,24 экз. на ловушко-сутки). Численность малой и средней бурозубок упала резко, и в отловах встречаются только единичные особи.

Изменилось и соотношение видов среди отловленных грызунов, сократилась численность лесных полевок: относительная численность красной полевки упала до 0,02 экз. на ловушко-сутки; но возросла численность серых полевок: обыкновенная полевка — 0,23 экз. на ловушко-сутки, полевка-экономка — 0,18. Ярко выраженным доминантом по численности среди грызунов становится обыкновенная полевка, создающая многочисленные поселения по опушкам, листовым молоднякам. Микроклиматические условия закрытых (лесных) биотопов более стабильны, и это создает благоприятные условия для образования равномерных поселений грызунов с относительно высокой численностью и сравнительно небольшими амплитудами колебания численности по годам.

Мы провели также контрольные отловы мелких млекопитающих на участке льняного поля — этой типичной для Вологодской области сельскохозяйственной культуры. Отловы проведемы только для определения видового состава, и у нас нет сравнимых количественных данных по численности выловленных видов млекопитающих. Однако даже определение видового состава дает очень показательные результаты. Так на этом участке совершенно не было поймано насекомоядных млекопитающих. Среди грызунов явно преобладали типичные полевые виды, связанные в своей жизнедеятельности с агроценозами (полевая мышь, мышь-малютка, серая полевка и полевка-экономка). Общая численность грызунов на поле была очень велика: под каждым неубранным снопиком льна



находили по 4—5 мышей. Отлов проводили в конце сентября, и можно предполагать, что мышевидные грызуны использовали неубранные снопы льна как своеобразные укрытия при подготовке к зиме.

Таким образом, в процессе хозяйственного освоения лесных площадей вместе с изменением экологических условий человек существенно изменяет и видовой состав мелких млекопитающих лесных биоценозов. В естественных биоценозах преобладают насекомоядные млекопитающие (чаще бурозубки) и лесные грызуны (лесная мышовка, лесные полевки). На зарастающих лесных полянах и опушках леса возрастает общая численность мышевидных грызунов за счет увеличения числа видов грызунов, связанных с сельскохозяйственным ландшафтом (обыкновенная полевка, экономка). Эта тенденция хорошо прослеживается и в биоценозах вторичных лесов, прилегающих к открытым сельскохозяйственным ландшафтам.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузякин А. П. Определитель млекопитающих СССР. «Просвещение», 1965.

Васюнин В. А. Леса и лесное хозяйство Вологодской области. Архангельск. Северо-Западное издательство, 1971.

Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. «Советская наука», 1953.

Орлова С. А. Мышевидные грызуны Пудожского района Карельской АССР.— Сб. «Вопросы экологии животных». Петрозаводск, 1969.

---

К. Ф. Лалуева

## НОВЫЕ КРУПНЫЕ ИНFUЗОРИИ

При изучении инфузорий рубца у высокомолочных коров в племенном хозяйстве «Молочное» под Вологдой было обнаружено 35 форм инфузорий, относящихся к 32 видам и 11 родам семейства Офрискосколецид отряда Энтодиниоморфида (имеются зоны мембранелл, тело не покрыто ресничками) и 2 родам семейства Изотрихид отряда Трихостомодида (тело инфузорий покрыто ресничками полностью или частично, зоны мембранелл отсутствуют); по Levine, 1961.

Из отряда Трихостомодида в изучавшихся 554 пробах встречались инфузории, относящиеся только к двум родам семейства Isotrichidae.

1. Род *Isotricha* Stein (1859) с двумя видами *I. prostoma* и *I. intestinalis*. *I. prostoma* Stein (1859) с продолговато-овальным телом, слабо сплюснутым в спиннобрюшном направлении. Передний конец сужен, задний расширен, спинная сторона выпуклая. Длина 160 $\mu$ , ширина 120 $\mu$  (по Швейеру, 1900); 80—195 и 53—85 соответственно по Левайну (1961).

*I. intestinalis* Stein (1859) — с продолговатой яйцевидным телом. Ротовое отверстие отодвинуто от заднего конца и помещается в углублении. Длина 140 $\mu$ , ширина 100 $\mu$  (по Швейеру, 1900); 97—130 и 68—88 соответственно по Левайну (1961).

2. Род *Dasytricha* Schuberg (1888) с одним видом *D. ruminantium* (1888) — средней величины. Тело продолговато-овальное, с длинными густопосаженными ресничками, расположенными винтообразно. Рот ведет в глотку, направленную косо-вперед и дорсально. Длина тела 110 $\mu$ , ширина 60 $\mu$  (по Швейеру, 1900) 50—75 $\mu$  и 30—40 $\mu$  соответственно по Левайну (1961).

При определении равноресничных инфузорий пришлось столкнуться с тем обстоятельством, что нередко встречались отдельные экземпляры, имеющие гораздо большие размеры, чем максимальные размеры равноресничных в определителе Швейера (1900)  $160\mu \times 120\mu$  и у Левайна (1961)  $195\mu \times 85\mu$ .

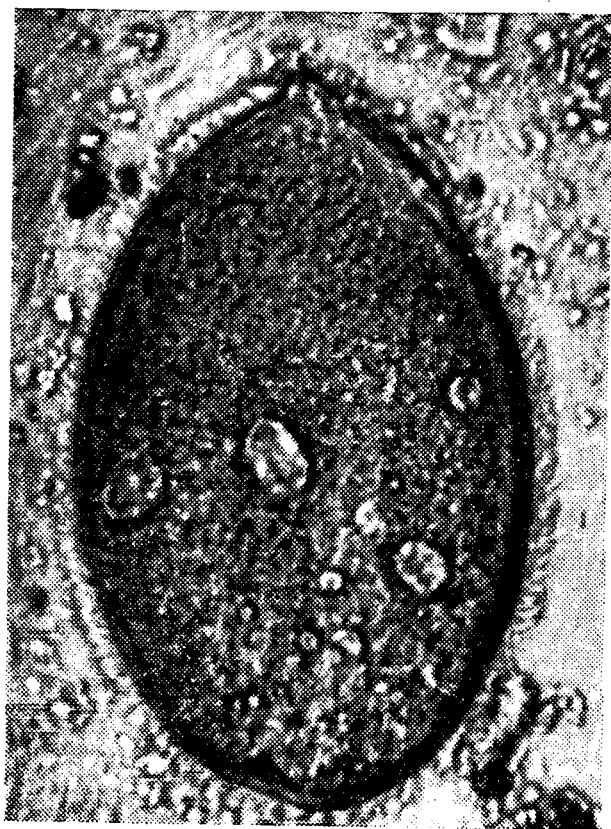
При исследовании фауны рубца коров латвийской бурой породы С. Шилиня (1957) находила (*sine icone*) огромную инфузорию  $150\text{—}200\mu$  длиной и  $70\text{—}100\mu$  шириной и назвала ее «*Isotricha gigans*».

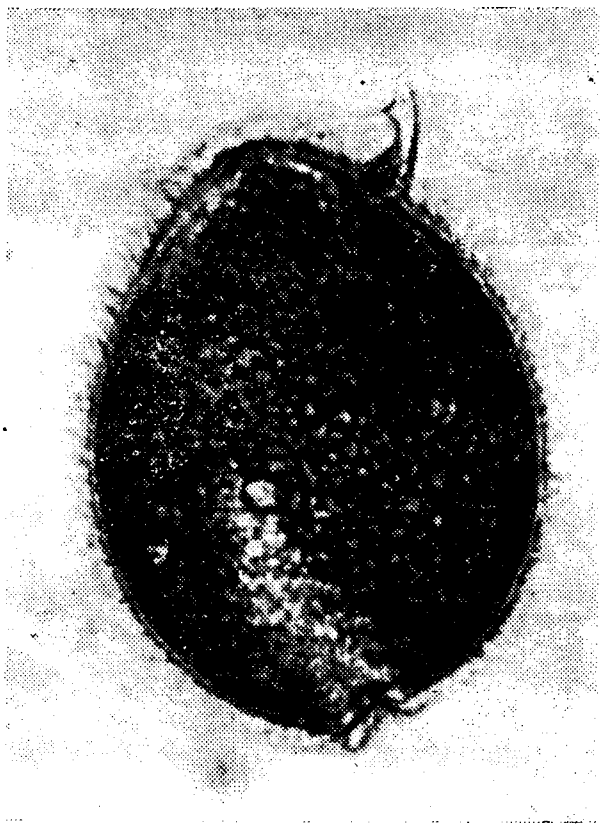
В наших пробах встречались крупные равноресничные инфузории двух форм: одни более вытянутые (фото 1) с размерами — длина  $225\text{—}262\mu$  и ширина около  $130\mu$ , а другие значительно более округлые с размерами — длина  $125\text{—}162\mu$  и ширина около  $120\mu$  (фото 2). Частота встречаемости совокупности обеих форм в изучавшихся мною пробах до 3%.

Крупные равноресничные инфузории по конфигурации напоминают инфузории рода *Dasytricha* (по величине они ближе к роду *Isotricha*).

Учитывая то обстоятельство, что в одних и тех же пробах рубцовой жидкости коров встречаются «нормальные» равноресничные инфузории и «гигантские» формы, полагаю, что эти «гигантские» инфузории, по-видимому, следует относить не к новому виду «*Isotricha gigans*», как предложила С. Шилиня (1957), а к особым подвидам *Dasytricha ruminantium*, именно к *D. ruminantium gigans* и *D. ruminantium sphaerica*. Обозначение «*Isotricha gigans*» мною исправлено в том смысле, что отнесение соответствующего организма к роду *Isotricha* ошибочно, т. к. данная инфузория имеет особенности строения рода *Dasytricha*. Я не склонна выделять данную форму в отдельный вид, считая, что у этой формы выявляются лишь подвидовые отличия. Что касается слова «*gigans*», то оно содержит грамматическую неточность, устранив которую, мы получим слово «*gigas*». Привожу необходимые иллюстрации для обеспечения валидности соответствующих обозначений, каковые принимают следующий вид: *Dasytricha ruminantium gigas* (Shiligna, 1957), emend. Lalueva, 1972.

*Dasytricha ruminantium sphaerica* Lalueva, 1972.





## ЛИТЕРАТУРА

- Швейнер А. В. Паразитические ресничные инфузории. СПб. 1900.
- Шилиня С. Исследование фауны рубца коров бурой латвийской породы. Труды Латвийской с.-х. академии, вып. 6. Рига. 1957, с. 312—313.
- Levine N. D. Protozoa parasites of domestic animals and of man, Minneapolis. 1961. p. 1—412.

---

В. И. Веселовская

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ  
НА ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ  
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Среди факторов, влияющих на выбор места обитания, весьма важную роль играла ( и играет) природная среда. Влияние ее опосредствовано и зависит от способа производства.

На ранних этапах заселения и хозяйственного освоения территории влияние природной среды на расселение было весьма значительным. По мере развития производительных сил оно уменьшалось, и все большую и большую роль приобретали социально-экономические факторы.

Цель настоящей статьи — проследить влияние местных особенностей природной среды на один из элементов сельского расселения Вологодской области — топографическое положение сельских населенных пунктов на местности.

В преобладании того или иного топографического положения населенных пунктов отражаются требования расселения и хозяйства к природной среде для определенного исторического этапа (Ковалев, с. 52).

В X—XI веках на запад современной территории Вологодской области проникают новгородцы, которые создают здесь первые поселения. Новгородцев на русском Севере привлекала прежде всего пушнина — главный товар в торговле с Западной Европой — и рыба, которой были очень богаты водоемы Севера. Рыба в большом количестве вывозилась в Новгород, а с началом московской колонизации — и в Москву. Не случайно первые поселения новгородцев возникают вблизи рек (Шексны, Мологи и др.) — основных рыболовных угодий. Реки в то время были единственными путями сообщения и оборонительными рубежами. Селения, как правило, строились на крутых коренных берегах рек. Вплотную подходили к рекам леса, где велась охота на пушного зверя.

Населенные пункты в этот период создаются и по берегам озер, которые тоже были богаты рыбой.

Удаленность территории современной Вологодской области от основных зерновых районов древней Руси заставила население заняться земледелием. И в этом плане положение селений на берегах рек оказалось удобным, так как речные долины по сравнению с водоразделами лучше дренированы. Здесь в первую очередь сводились леса, а освобождавшаяся земля использовалась под пашню. В связи с необходимостью удобрять малопродуктивные почвы, стали разводить скот, и на месте сведенных в речных долинах лесов возникли луга.

Таким образом, на первом этапе заселения территории Вологодской области начинают формироваться долинный и озерный типы топографического положения населенных пунктов. Вдоль рек и озер создаются мелкие, редкие поселения, в которых жили охотники и рыболовы. Сельское же хозяйство являлось для них дополнительным занятием.

В XVI—XVII веках расширяется крестьянская колонизация края. Основным занятием населения становится земледелие. На территории Вологодской области формируется земледельческое расселение, особенностью которого является положение селений вблизи обрабатываемых участков пашни. В выборе места для создания населенных пунктов главную роль начинает играть наличие благоприятных условий для земледелия.

В связи с усиленным заселением края, земель в речных долинах было уже недостаточно. Под пашни и луга начинают осваивать водоразделы. Создается водораздельный тип топографического положения селений.

Для заселения выбираются наиболее возвышенные и лучше дренированные водоразделы с более плодородными почвами, а низкие, плоские, сильно заболоченные водоразделы остаются незаселенными. В этих местах селения по-прежнему создаются в речных долинах.

К XVIII веку на территории современной Вологодской области сеть населенных пунктов и современный рисунок сельского расселения уже сформировались. В дальнейшем произошли изменения в людности и функциональной структуре поселений. Общая же картина расселения изменилась мало и в основных чертах сохранилась до наших дней.

В советское время в дополнение к исторически сложившемуся земледельческому расселению формируется лесопро-



мышленное расселение. Хотя лес использовался населением с глубокой древности, влияние его на расселение в прошлом было невелико и сводилось в основном к тому, что лес «не пускал» в ряде мест население на водоразделы. Начало разработки лесов в XIX веке с целью вывоза древесины в другие районы страны не изменило общей картины расселения, так как дореволюционная лесозаготовительная промышленность не могла создать постоянной сети населенных пунктов.

Только в советское время, когда лесозаготовительная промышленность превратилась в отрасль круглогодичного действия с постоянными кадрами рабочих, возникли специализированные лесопромышленные поселения. Но создание в области лесопромышленного расселения не изменило существенно общего рисунка последнего, так как оно создавалось не на чистом месте, а в районах, уже освоенных. Лесопромышленное расселение как бы наложилось на сельскохозяйственное<sup>1</sup>.

Для большинства лесопромышленных селений характерно положение на берегах рек — главных путей транспортировки древесины. Значительно меньше указанных населенных пунктов находится на водоразделах в зонах действия узкоколейных железных дорог.

В настоящее время для Вологодской области характерно наличие трех типов топографического положения селений: водораздельного, долинного и озерного.

Для юга центральной части области, наиболее заселенной и издавна земледельчески освоенной, характерен водораздельный тип положения селений. Особенно много населенных пунктов расположено на обращенных к Сухонской низине склонах Вологодской возвышенности и в западной части возвышенности Авнига. На склонах Вологодской возвышенности плащ покровного суглинка местами сильно размыт и на поверхность выступает подстилающий его карбонатный суглинок. На нем и сформировались довольно плодородные, слабо завалуненные дерново-подзолистые почвы.

Водораздельный тип расселения характерен и для южной части Устюженского района. Густая сеть населенных пунктов покрывает окраины Вышневолоцкой возвышенности,

<sup>1</sup> Только в 7 сельсоветах: Монзенском и Карицком (Грязовецкого района), Сулослвском, Опокском и Ломоватском (Велико-Устюжского), Кадниковском (Вожегодского) и Семигороднем (Харовского) — расселение чисто лесопромышленное.

где распространены слабо оподзоленные почвы. Селения размещены преимущественно на вершинах и в верхних частях склонов холмов.

На юго-востоке Вологодской области на территорию Никольского района заходят Северные Увалы. Это волнистая равнина с дерново-подзолистыми почвами, хорошо дренированная речной сетью. Болот мало. Здесь представлен водораздельный тип положения населенных пунктов в его увалистом подтипе. В этом районе водораздельный тип расселения дополняется долинным. Большое число населенных пунктов сосредоточено в долине реки Юг и ее притоков.

В восточных и северо-восточных районах области безраздельно господствует долинный тип топографического положения селений. Для обширной территории северо-востока области, лежащей в бассейне среднего и нижнего течения реки Сухоны (особенно к северу от нее), характерен низменный рельеф с сильно заболоченными плоскими водоразделами. Поэтому все населенные пункты и жмутся здесь к речным долинам, где условия для земледельческого освоения, как уже указывалось, более благоприятны по сравнению с водоразделами. Здесь все население сосредоточено по долинам Сухоны, Малой Северной Двины и их притокам.

Лишь в бассейне реки Кокшеньги, где заболоченность водоразделов очень мала, пашни занимают не только речные террасы и склоны долин, но и хорошо дренированные прилегающие участки водоразделов. На придолинных частях водоразделов расположены и населенные пункты.

На северо-западе и западе Вологодской области сочетаются все три типа топографического положения селений. Водораздельный тип представлен здесь моренным подтипом. Наибольшее число населенных пунктов приурочено к холмисто-моренным грядам последнего оледенения — Андогской, Кирилловской, Белозерской. По западным склонам указанных гряд сформировались наиболее плодородные в Вологодской области дерново-карбонатные почвы.

В этом районе ярко выражен и озерный тип положения селений. Значительная часть сельскохозяйственных угодий и населенных пунктов находится в озерных котловинах — в 10-километровой полосе вдоль южного берега Онежского озера, в 6-километровой вдоль наиболее удобных для освоения юго-западного берега Кубенского озера и северо-восточ-

ного — Белого озера. Вокруг небольших и средних озер (Андозера, Лозско-Азатского, Ворбозомского, Ундозера и др.) — в 3-километровой полосе (Чертов, с. 88).

Водораздельный и озерный типы расселения дополняются здесь и долинным. Много селений сосредоточено по долинам Вытегры, Ковжи, Шексны, а также в бассейне Суды и Колпи. Лишь долины нижнего течения Шексны, Суды и Колпи, пересекающие сильно заболоченную Молого-Шекнинскую низину, не имеют населения.

На севере центральной части области сочетаются водораздельный и долинный типы положения селений. Большое число населенных пунктов сосредоточено на южной окраине Коношской и Верховажской возвышенностей, Харовской гряде и в наиболее высокой западной части Сухонского Заволочья. В пониженных местах этого района население сосредоточено по долинам рек. Поселения вытянуты вдоль рек Кубены, Ваги и их притоков. В Харовском районе вокруг Кумзерского и Тамзерского озер встречается и озерный тип положения селений.

Таким образом, различия природных условий Вологодской области, и в первую очередь рельефа и почвенного покрова, создали неодинаковые условия для хозяйственного освоения территории. А это в свою очередь обусловило и разнообразие топографического положения селений.

#### ЛИТЕРАТУРА

С. А. Ковалев. Сельское расселение. МГУ, М., 1963.

Л. Г. Чертов. О некоторых особенностях земельного фонда Вологодской области. — В сб.: «Северо-Запад Европейской части СССР», ЛГУ, 1963.

---

М. Н. Белогубова

## ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ НА СЕЛЬСКОЕ РАССЕЛЕНИЕ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Система сельского расселения играет важную роль в социально-экономическом развитии деревни. Она тесно связана с размещением производства и отражает пространственную организацию главной производительной силы общества — трудовых ресурсов.

Сельское расселение в Архангельской области имеет ряд особенностей, отличающих ее от других районов Нечерноземной зоны, в состав которой она входит. Область характеризуется малой плотностью сельского населения, редкой и неравномерной заселенностью обширной территории.

Архангельская область занимает 21% всей площади зоны, но на одного сельского жителя здесь приходится 1,5 кв. км, при средней плотности сельского населения Нечерноземной зоны около 7 человек на 1 кв. км<sup>1</sup>. Малой плотности сельского населения соответствует крайне малая средняя густота сельских поселений (число населенных мест на 100 кв. км — менее 1 н. п., что значительно ниже среднего показателя по Нечерноземной зоне).

Средняя людность одного сельского поселения около 80 человек (при 120 — по зоне). Более 80% поселений области (по Нечерноземью — 70%) представлено населенными пунктами с людностью менее 100 человек, в них проживает 26% сельского населения области (по Нечерноземью — 20%)<sup>2</sup>. Доля поселений с людностью свыше 500 человек составляет

---

<sup>1</sup> Народное хозяйство СССР в 1978 году. Статистический ежегодник. М., «Статистика», 1978, с. 12—14.

<sup>2</sup> Производительные силы Нечерноземной зоны РСФСР. М., «Мысль», 1977, с. 240—241.

всего 3,6%, в них сконцентрировано 38% всего сельского населения<sup>3</sup>.

В Архангельской области, так же как и в целом по стране, происходит интенсивный процесс сокращения общего числа сельских поселений. С 1959 по 1970 гг. число их уменьшилось на 1650, с 1970 г. по 1976 г.— на 333 населенных пункта. В области, с одной стороны, происходит сселение мелких поселений, с другой — в силу значительного оттока сельского населения,— увеличение числа малых поселений. В результате за последнее двадцатилетие практически стабилизировалась средняя людность одного населенного пункта.

В связи с особенностями хозяйственной деятельности сельского населения в области сложились три основных функциональных типа сельского расселения:

- а) сельскохозяйственный, охватывающий 56,9% сельского населения;
- б) лесопромышленный — 35%;
- в) промыслово-рыболовецкий — 4%;
- г) прочие — 4,1%.

Следовательно, важнейшие черты сельского расселения в Архангельской области — слабая концентрация населения в сочетании с территориальной рассредоточенностью поселений, низким уровнем общей заселенности, чаще всего носящей «очаговый» характер.

Существующее в настоящее время сельское расселение не соответствует требованиям современного сельского хозяйства и лесной промышленности, поэтому в Архангельской области исключительно актуальна проблема коренной реконструкции системы сельского расселения.

В проводимой реконструкции в ряде случаев недостаточно учитываются конкретные местные условия, что приводит к некоторой стихийности в изменении сельского расселения. Во избежание нежелательных последствий необходим дифференцированный подход к проблемам сельской местности и всесторонний учет, наряду с такими факторами, как экономический и исторический, природных условий каждой конкретной территории.

---

<sup>3</sup> В характеристике особенностей расселения использованы данные обследования сельских населенных пунктов, проведенных автором в 1973 году.

Природные условия играют важную роль в процессах сельского расселения, их воздействие на него проявляется в различных формах и в разной степени по отношению к отдельным чертам расселения. Взаимодействие природы и общества происходит при активной роли общества в этом взаимодействии. Следовательно, влияние природных условий на расселение «опосредствовано» уровнем и характером развития производства на данной территории.

В то же время нельзя преуменьшать влияние природных условий на расселение, т. к. природа выступает той внешней средой, вне которой не может существовать общество, а следовательно, и один из элементов территориальной структуры общественной жизни — расселение<sup>4</sup>.

Выделяют три основных направления воздействия природной среды на расселение<sup>5</sup>:

А. Влияние природных условий на региональные особенности производства и через него — на расселение.

Б. Влияние на выбор мест для поселений, на их планировку, конструктивные материалы и приемы в сельском строительстве.

В. Влияние на условия жизни и трудовой деятельности населения.

В силу ограниченности рамок статьи в ней рассмотрены некоторые, наиболее важные, на взгляд автора, аспекты влияния природных условий на расселение в Архангельской области.

Одной из ведущих отраслей производства в сельской местности области является сельское хозяйство, главное направление которого — молочное животноводство с подсобным характером земледелия.

Важный фактор развития сельскохозяйственного производства — наличие пригодных для освоения земельных массивов — естественной базы сельского хозяйства области.

Для Архангельской области характерно размещение в поймах рек высокопродуктивных лугов. Пойменные бобово-злаковые луга в долинах рек Северной Двины, Пинеги, Оне-

---

<sup>4</sup> Лямин В. С. География и общество. М., «Мысль», 1978, с. 205—262.

<sup>5</sup> Кузнецов Г. А. География и планировка сельскохозяйственных районов. М., «Мысль», 1971. Глава VII, написанная С. А. Ковалевым, с. 263.

ги, Ваги, Вычегды и т. д. обеспечивают заготовку высококачественного сена, что имеет особое значение для развития молочного животноводства. Луга и пастбища составляют 65,6% от общей площади сельскохозяйственных угодий.

Рассматривая предпосылки развития сельского хозяйства в Архангельской области, следует учитывать и некоторые отрицательные явления, характерные для нее. К ним относятся избыточное увлажнение, связанное со слабой испаряемостью, малые уклоны поверхности и недостаточная дренированность. Значительные площади сельскохозяйственных угодий засорены камнями, заросли лесом и кустами.

Участки сельскохозяйственных угодий отличаются небольшими размерами (средние контуры пашни—2,3 га, сенокосов—2,3 га, пастбищ—4,1 га), раздробленностью, перемежаются с землями несельскохозяйственного значения.

Мелкоконтурность, раздробленность угодий препятствуют концентрации производства, что в значительной мере обуславливает малую людность поселений, очаговость их размещения.

Размещение и характер сельскохозяйственных угодий в значительной степени определяют и рисунок сельскохозяйственного расселения приречных районов Архангельской области — населенные пункты тянутся узкой лентой вдоль рек, образуя долинный тип расселения. Поселения на водоразделах не играют значительной роли в рисунке расселения. Размещение населенных пунктов четко повторяет распространение заливных лугов и пастбищ пойм рек, в то же время тяготеет к небольшим участкам пашни.

Таким образом, расселение как бы приспособляется к существующему характеру земельных угодий. Следовательно, реконструкция расселения здесь невозможна без параллельного решения вопроса мелиорации, с одной стороны, и организации разветвленной системы транспортных внутрихозяйственных путей, с другой.

Южные районы области имеют более плодородные дерново-подзолистые почвы, но меньше высокопродуктивных лугов, что обусловило развитие (особенно в Каргопольском, Устьянском районах) полеводства. Однако пригодные для пашни участки земли отличаются здесь еще меньшей величиной по сравнению с придвинскими районами и главное — дисперсностью, что привело к формированию мелкоселенного рассредоточенного типа расселения. Одно хозяйство сов-

хоза или колхоза подчас включает до 50 населенных пунктов со средней людностью около 35 человек.

В тундровой зоне Архангельской области огромные пространства заняты лишайниками — ценными пастбищами для оленей. Для тундры характерна малая плотность поголовья промышленного зверя, небольшой запас биомассы, приходящийся на единицу площади<sup>6</sup>.

Это в значительной степени определило характер расселения, как редкое очаговое с крупными постоянными поселениями, являющимися центральными усадьбами колхозов, и большим числом сезоннообитаемых пунктов (чумы оленеводов, охотничьи и рыболовецкие избы). Крупные поселения (средняя людность около 440 человек) располагаются на очень значительном расстоянии друг от друга в основном по берегам рек. По путям выпаса оленей, охотничьим тропам и рыбопромысловым участкам рассредоточены сезоннообитаемые пункты.

Моря, богатые рыбой, оказали влияние на развитие морского рыбного промысла. Скопления наваги, сельди, камбалы, сайки наблюдаются в губах и устьях рек, где сосредоточен их промысел и основные рыбопромысловые поселения. Причем наиболее крупные рыбацкие поселки приурочены не только к районам, благоприятным для лова рыбы, но и к приморским лугам в «лайдах»<sup>7</sup> Белого моря, дающим возможность заниматься подсобным сельским хозяйством.

Огромную площадь в Архангельской области занимают леса. Без Ненецкого автономного округа лесистость области составляет 67%. В составе лесов преобладают хвойные породы (90% — ель, сосна). Характерной особенностью области является преобладание спелых и перестойных древостоев и лесов промышленной группы<sup>8</sup>.

Лесные ресурсы служат крупной базой для развития лесозаготовительной промышленности и, соответственно, лесопромышленного расселения.

---

<sup>6</sup> Рунова Т. Г. Вопросы рационального использования биологических ресурсов Ненецкого национального округа. «Известия АН СССР, серия географическая, 1966, № 1. Агроклиматический справочник по Ненецкому национальному округу. Л., Гидрометиздат, 1962.

<sup>7</sup> «Лайдами» называют заливные луга морского побережья Белого моря.

<sup>8</sup> Архангельская область. Экономико-географическая характеристика. Под редакцией Семьневой С. А., Трофимовой П. М. Северо-Западное кн. изд., 1967.



В северных таежных лесах промышленные ельники-зеленомошники приурочены к дренированным возвышенным участкам приречных склонов водоразделов, тогда как на центральных частях водоразделов распространены обширные площади заболоченных хвойных лесов, что вызывает большие трудности освоения лесных ресурсов. В результате основные лесопромышленные поселения размещены в пределах лесоучастков, более благоприятных для лесозаготовок и транспортировки леса. Лесные поселки северных районов удалены друг от друга на значительные расстояния, имеют слабую связь между собой.

В южных районах заболоченность уменьшается, на водоразделах растут продуктивные еловые и сосновые леса. Для этой зоны характерна большая хозяйственная освоенность лесов, значительная густота лесопромышленных поселений, лучшая их взаимосвязь. Здесь преобладают поселения на мелдуречьях.

За последнее десятилетие в Архангельской области были открыты крупные месторождения полезных ископаемых, имеющих большое народнохозяйственное значение. В результате их разработок на территории области формируется новый тип поселений и расселения — горнопромышленный.

В Ненецком автономном округе в конце 1966 года были открыты месторождения газа и нефти. В связи с разведкой и разработкой этих топливно-энергетических ресурсов возникают временные и постоянные горнопромышленные поселения, меняют свою функциональную структуру и весь свой облик многие населенные пункты округа (например, Варандей, Василково и т. д.). На территории области располагается крупное Северо-Онежское месторождение бокситов. Сейчас здесь создается бокситовый рудник, а вместе с ним растет поселок Североонежск, который уже сейчас обретает черты городского поселения.

Огромное влияние на сельское расселение области оказала гидрографическая сеть. Здесь сказалась не только приуроченность к речным долинам основных сельскохозяйственных угодий, но и роль рек как важных транспортных путей области. Густая водная сеть территории Заволочья<sup>9</sup> в древние времена способствовала проникновению новгородцев по реч-

---

<sup>9</sup> Вся обширная покатость на северо-восток от озера Онежского и на север от Бело-озера, бассейны Онеги, Северной Двины, Мезени, Печоры уже в XI в. носили название Заволочья — земли за волоком.

ным системам вплоть до берегов Белого моря, что оказало (наряду с фактором размещения земельных угодий) существенное влияние на формирование долинного типа расселения в Архангельской области. В настоящее время в области развиты все виды транспорта. Однако для многих районов главными транспортными путями остаются реки, что еще в большей степени закрепляет долинный тип сельского расселения.

Огромное влияние гидрографической сети в формировании сельского расселения подтверждается данными таблицы 1.

Таблица 1

Степень освоенности берегов рек Архангельской области<sup>10</sup>

Название реки	Количество поселений на правом берегу	Количество поселений на левом берегу	Доля от общего числа сельских поселений области	Коэффициент плотности <sup>11</sup> населения
Пинега	63	61	2,5%	1,7
Северная Двина	197	390	11,9%	6,4
Онега	112	96	4,2%	5,1
Мезень	40	14	1,1%	1,3
Вычегда	189	71	5,3%	12,4
Вага	100	137	4,8%	7,0

Следовательно, природная среда, оказывая влияние на некоторые региональные черты хозяйственного освоения территории, активно воздействует и на процессы расселения: формирование рисунка расселения, функционального типа поселений, особенностей их размещения и т. д.

В формировании системы сельского расселения существенная роль принадлежит ландшафтам. Непосредственное влияние ландшафтные условия оказывают на выбор местопо-

<sup>10</sup> Расчеты проводились без поселений притоков в границах области по картам размещения поселений в районах области.

<sup>11</sup> Показатель вычисляется по формуле Бодмана

где N — количество поселений,

l — длина реки

10 — взвешенный коэффициент

k<sub>n</sub> — коэффициент плотности населения

$$k_n = \frac{N \cdot 10}{l}$$

ложения сельских поселений. Предпочтение при расположении сельских населенных пунктов отдается положительным формам рельефа, малорасчлененного, с небольшим уклоном, с близким залеганием к поверхности карбонатных пород, причем более всего сельские поселения области тяготеют к склонам, благоприятным для инсоляции. Учитывается также близость источников естественного водоснабжения.

Природные особенности отдельных ландшафтов обусловили различия и такого показателя как средняя густота поселений. Наибольшие значения густота расселения принимает в долинных типах ландшафтов. Для плоских недренированных водоразделов и впадин густота сельских поселений принимает минимальное значение (это связано со значительной заболоченностью водораздельных пространств, большой трудностью их транспортного освоения).

В долинном типе ландшафтов населенные пункты расположены на высоких коренных берегах рек и на речных террасах, близко к берегу подходят лишь поселения, размещенные на береговых валах. Часто имеются различия в размещении сельских населенных пунктов на правом и левом берегу рек. Так, например, на правом берегу Северной Двины, в районе от пристани Пукшеньга до Звоза, поселения располагаются в среднем на расстоянии 0,2—0,5 км от русла реки, на высоких береговых валах или высоком коренном берегу. На левом же берегу, имеющем обширную, слегка приподнятую пойму, основная часть поселений располагается на 2-й надпойменной террасе, в 1,5—2 км от реки.

Существенное значение в размещении и густоте сельских поселений области имеет значительная заболоченность территории. Так, практически не заселено Важско-Двинское междуречье — сильно заболоченная низменность. Поселения размещаются южнее, на Ваго-Устьянской возвышенности.

Таким образом, влияние природных условий на сельское расселение проявляется не только в их воздействии на региональные особенности производства, а через него на сельское расселение, но также сказывается на выборе места для поселения.

Взаимодействие природных условий и сельского расселения отражается не только в характере и густоте расселения, его рисунке, функциональной структуре. Можно создать оптимальные типовые проекты сельских населенных пунктов, можно путем индустриализации сельскохозяйственного тру-

да уменьшить влияние природной среды на расселение. Однако условия жизни и трудовой деятельности населения всегда будут отличаться многочисленными региональными особенностями, связанными с различиями в природной среде и прежде всего в климатических условиях, наиболее существенных для жизни населения.

Учет этого обстоятельства особенно важен для Архангельской области, характеризующейся малоблагоприятными природными условиями для жизни ее населения. Суровость климата приводит к сложным проблемам акклиматизации приезжего населения, требует дополнительных затрат на промышленное и жилищное строительство и т. д.

Следовательно, учет всего комплекса воздействия природных условий на сельское расселение необходим в практике его реконструкции, при составлении районных планировок, ибо игнорирование природной среды отрицательно сказывается на процессе претворения в жизнь программы преобразований сельской местности области.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический справочник по Архангельской области. Л., 1961.  
Агроклиматический справочник по Ненецкому национальному округу. Л., 1962.  
Архангельская область. Экономико-географическая характеристика. Под ред. Селезнева С. А., Трофимова П. М. Сев.-Зап. кн. изд., 1967.  
Горовой В. А. Лесные ресурсы СССР и их использование.— В кн. «Итоги науки». География СССР. Вып. I. ВИНТИ. М., 1965.  
Данилов М. А. Богатства северных недр. Архангельск. 1977.  
Ковалев С. А. Сельское расселение. МГУ, 1963.  
Кузнецов Г. А. География и планировка сельскохозяйственных районов. М., 1971.  
Лопатина Е. Б., Назаревский О. Р. Оценка природных условий жизни населения. М., 1970.  
Лямин В. С. География и общество. М., 1978.  
Народное хозяйство Архангельской области в цифрах. Статистический сборник. Архангельск, 1976.  
Народное хозяйство СССР в 1977 году. Статистический ежегодник. М., 1978.  
Производительные силы Нечерноземной зоны РСФСР. М., 1977.
-

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Усольцева К. Я., Гаркуша В. И.</i> (г. Вологда). Рельеф Вологодской области (центральная и восточная части).	3
<i>Рохмистров В. А.</i> (г. Ярославль). Геолого-геоморфологические аспекты формирования долин малых лет Ярославского Поволжья.	29
<i>Антипов Н. И.</i> (г. Вологда). Озерный фонд Вологодской области.	34
<i>Воробьев Г. А., Коробейникова Л. А.</i> (г. Вологда). Гидрохимическая характеристика Вологодского Поозерья.	46
<i>Комиссаров В. В.</i> (г. Вологда). Апрохимическая характеристика пахотных почв восточной части Вологодской области.	54
<i>Базанов Ю. М., Карандеев Ю. Т., Пеганов П. С., Смирнова Л. Н.</i> (г. Вологда). Зависимость формирования урожая ячменя от метеорологических факторов и глубин залегания грунтовых вод на мелиорируемых торфяно-болотных почвах.	74
<i>Тюрнин Б. Н.</i> (г. Сыктывкар). Состояние запасов и перспективы воспроизводства бобров в Коми АССР.	85
<i>Киселев В. Е., Романова Л. П.</i> (г. Вологда). Сравнительная характеристика почвенной мезофауны лесных биоценозов мелиорированных площадей.	91
<i>Киселев В. Е., Воропанова Л. С., Белозерова А. В., Логинова В. И.</i> (г. Вологда). Изменение видового состава мелких млекопитающих лесных биоценозов южной тайги в условиях антропогенного изменения ландшафта.	94
<i>Лалуева К. Ф.</i> (г. Вологда — Молочное). Новые крупные инфузории.	99
<i>Веселовская В. И.</i> (г. Вологда). Влияние природных условий на топографическое положение населенных пунктов Вологодской области.	103
<i>Белогубова М. Н.</i> (г. Архангельск). Влияние природных условий на сельское расселение в Архангельской области.	108