

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА  
ТРЕТЬЯКОВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯON THE ISSUE OF EVALUATING THE RESOURCE POTENTIAL  
OF THE TRETYAKOVSKIY DISTRICT OF THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** природно-ресурсный потенциал, методика, оценка, почва, земельный фонд, гумус, гранулометрический состав, эрозия, засоленность, увлажнение.

Природно-ресурсный потенциал территории является суммой потенциалов отдельных видов природных ресурсов, минеральных, земельных, водных, биологических, климатических. Оценка природно-ресурсного потенциала территории базируется на характеристике почвенных ресурсов. При оценке почв мы использовали такие показатели, как содержание гумуса в пахотном слое, мощность гумусового горизонта, сумма поглощенных оснований, гранулометрический состав и реакция почвенного раствора. При исследовании климата для сельскохозяйственных целей проводилась количественная оценка тепловых и световых ресурсов, условий увлажнения и перезимовки растений. Одним из компонентов агропроизводственного потенциала территории является рельеф. Морфометрический анализ лежит в основе изучения рельефа любой территории, обеспечивая более объективную и комплексную его оценку. В работе также используется градация степени глубины вреза для предгорных территорий, предложенная Е.И. Альковой. Учитывая, что исследуемая территория в основном сельскохозяйственная, предлагается использовать градации поверхностей по крутизне уклонов. Рельеф оценивается по соотношению горизонтального расчленения к вертикальному, а также уклону поверхности. Выделены четыре зоны для сельскохозяйственного использования территории Третьяковского района Алтайского края: наиболее благоприятные с углами наклона земной поверхности  $< 5^\circ$  и теплообеспеченностью  $2000-2200^\circ\text{C}$ , представленные черноземами обыкновенными и типичными; благоприятные с углами наклона до  $15^\circ$  и теплообеспеченностью  $1800-2000^\circ\text{C}$ . Почвы представлены черноземами типичными и выщелоченным; неблагоприятные с углами наклона до  $30^\circ$ , теплообеспеченностью  $1600-$

$1800^\circ\text{C}$ . Здесь сформированы черноземы выщелоченные и неблагоприятные территории с углами наклона земной поверхности  $>30^\circ$ . Почвы имеют горную зональность.

**Keywords:** natural resource potential, technique, evaluation, soil, land fund, humus, particle-size distribution, erosion, salinity, moisture content.

The natural resource potential of a territory is the sum of the potentials of certain types of natural resources, namely: mineral, land, water, biological and climatic resources. The evaluation of the natural resource potential of a territory is based on the characterization of the soil resources. When evaluating the soil, we used such indices as humus content in the arable layer, humus horizon thickness, the amount of absorbed bases, particle-size distribution and soil solution reaction. When studying the climate for agricultural purposes, quantitative evaluation of heat and light resources, the conditions of moisture supply and plant overwintering was carried out. One of the components of the agricultural potential of a territory is its relief. Morphometric analysis underlies the study of the relief of any territory, providing its more objective and comprehensive evaluation. This study also uses the gradation of the cut depth for piedmont territories proposed by E.I. Alkova. Taking into that the study area is mainly agricultural one it is proposed to use the gradation of surfaces by the slope steepness. The relief is evaluated by the ratio of the horizontal to vertical dissection, as well as to the surface slope. Four zones for agricultural use of the territory of the Tretyakovskiy District of the Altai Region were identified: the most favorable with the land surface slope angle  $< 5^\circ$  and heat supply of  $2000-2200^\circ\text{C}$  represented by ordinary and typical chernozems; favorable with slope angles up to  $15^\circ$  and heat supply of  $1800-2000^\circ\text{C}$ ; the soils are typical and leached chernozem. Unfavorable zones have the land surface slope angles up to  $30^\circ$  and heat supply of  $1600-1800^\circ\text{C}$  with leached chernozems; and unfavorable zones with slope angles  $> 30^\circ$ . The soils have high-level zonality.

**Чепуштанов Святослав Андреевич**, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Макарычев Сергей Владимирович**, д.б.н., проф., зав. каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Chepushtanov Svyatoslav Andreyevich**, post-graduate student, Altai State Agricultural University. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Makarychev Sergey Vladimirovich**, Dr. Bio. Sci., Prof., Head, Physics Dept., Altai State Agricultural University. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Введение**

Природно-ресурсный потенциал территории является суммой потенциалов отдельных видов

природных ресурсов, минеральных, земельных, водных, биологических, климатических и т.д. Основной экономической классификации является

деление ресурсов по отраслям хозяйственной деятельности. На исследуемой территории Третьяковского района преобладающей хозяйственной деятельностью является сельское хозяйство, поэтому оценка природно-ресурсного потенциала направлена именно на это направление. В данной работе для оценки природно-ресурсного потенциала выбран ряд основных показателей.

### Объекты и методы

Объектами исследований являются почвы, агроклиматические ресурсы и рельеф территории Третьяковского района. Используются общепринятые показатели, почвенного покрова, климата и рельефа, а также анализируется методика их определения и характеризуется природно-ресурсный потенциал.

### Результаты исследования

Оценка природно-ресурсного потенциала территории базируется, прежде всего, на характеристике почвенных ресурсов. При оценке почв мы использовали такие показатели, как содержание гумуса в пахотном слое, мощность гумусового горизонта, сумма поглощенных оснований, гранулометрический состав и реакция почвенного раствора. На эти свойства было введено 5 поправочных коэффициентов на эродированность, щебнистость, засоленность, солонцеватость и переувлажнение [1, 2].

Совокупный почвенный балл находился как среднее геометрическое значение баллов по отдельным свойствам [1]:

$$СПБ = \sqrt[m]{B_1 \cdot B_2 \cdot \dots \cdot B_m}$$

где  $m$  – число показателей, используемых в расчетах.

От содержания гумуса зависит важнейшее свойство почвы – ее поглощательная способность. Чем она выше, тем почва плодороднее и лучше удерживает питательные вещества. Наибольшей поглощательной способностью обладают гумусированные почвы с высоким содержанием органического вещества. В зависимости от характера строения корневой системы растения, мощность гумусового горизонта играет различную роль в оценке почвы. Растительность с развитой корневой системой требовательна к мощности почвенного профиля. Почвы с небольшим профилем не способны дать корневой системе развитие и необходимое количество питательных элементов минеральных веществ.

При переходе физико-химических и морфологических признаков для оценочных групп почв к баллам принято мощность гумусового горизонта в 100 см и более считать за 100 баллов, остальные значения рассчитываются в пропорции.

Гранулометрический состав почвы оказывает сильное влияние на ее агрофизические и химические свойства. Выделяют легкие и тяжелые почвы. К легким почвам относят песчаные и супесчаные, к тяжелым – суглинистые и глинистые.

Реакция почвенного раствора определяется концентрацией свободных водородных ( $H^+$ ) и гидроксильных ( $OH^-$ ) ионов и измеряется водородным показателем  $pH$  – отрицательным логарифмом концентрации ионов водорода. Почвы могут иметь нейтральную реакцию ( $pH=7$ ), кислую ( $pH<7$ ) или щелочную ( $pH>7$ ). Кислые почвы имеют  $pH$  4,5-5, карбонатные и засоленные почвы – 8-9 и выше [3].

Реакция почвенного раствора выражается следующими баллами: для нейтральной – 100 баллов, сильнокислой – 20, сильнощелочной – 55 баллов.

Из баллов по 5 основным свойствам почв определяется совокупный почвенный балл групп (почвенный фактор моделей урожайности  $X_{61}$ ) [1].

В исследуемом Третьяковском районе сельскохозяйственные земли расположены на черноземах различных типов. При оценке почв учитывались бонитет почв, процент содержания гумуса,  $pH$ . Проведенная оценка позволила выделить особенности почвенного покрова, такие как недостаток фосфора и калия в корнеобитаемом горизонте. Кроме того, черноземы имеют нейтральный  $pH$  (6,0-7,0), а содержание гумуса в них составляет 6-9%.

Эрозия почвы – это явления разрушения и сноса гумусового слоя и рыхлых пород потоками воды и воздуха. Различают водную и ветровую эрозию. Для эродированных почв наиболее предпочтительной будет классификация, основным признаком которой является доля потерянному в результате смыва гумусового горизонта [4]. По данной классификации почвы делятся на 4 категории: слабосмытые, среднесмытые, сильносмытые и очень сильносмытые почвы. Это свойство определяет поправочный коэффициент и равно 1 для несмытых почв и 0,2 для сильноэродированных, а для промежуточных состояний – 0,8 и 0,5 соответственно.

Так как территория Третьяковского района находится в предгорной местности, при оценке качества почв целесообразно учитывать щебнистость почв. Щебнистость почв выражается в процентах от массы или объема почвы. По процентному содержанию щебня в почвах определяют степень и тип их каменистости (<0,5% – некаменистые, 0,5-5% – слабокаменистые, 5-10% – среднекаменистые, 10% – сильнокаменистые щебенчатые) [5]. Соответственно, каждая разновидность характеризуется своим поправочным коэффициентом – от 1 до 0,3.

Засоленными называются почвы, содержащие в своем профиле легкорастворимые соли в токсичных для сельскохозяйственных растений количествах. Засоленность является поправочным коэффициентом от 1 до 0,3.

Солонцеватость почв – свойство почвенной массы, возникающее при внедрении в почвенный поглощающий комплекс (органические, минеральные и органоминеральные коллоиды) обменных ионов Na [6]. При этом происходит подщелачивание среды до pH равном 9 в связи с появлением в почвенном растворе соды. Завершается солонцовый процесс образованием солонцов. Кроме неблагоприятных характеристик почвы, связанных с явлениями солонцеватости, обменный натрий оказывает физиологически отрицательное воздействие на растения. Для солонцов поправочный коэффициент составляет: несолонцеватые – 1,0; солонцеватые – 0,9; солонцы глубокие – 0,6; солонцы средние – 0,4; солонцы мелкие – 0,2; солонцы корковые и корковые солончаковые – 0,1.

Содержание необходимого количества влаги в почве необходимо для существования и развития растительности и получения ими питательных веществ. Переувлажненность также является поправочным коэффициентом и определяется значениями от 1,0 до 0,1.

На основании пяти полученных поправочных коэффициентов находится совокупный поправочный коэффициент. Почвенный балл групп почв с поправкой на специфические свойства (почвенный фактор X62) получается умножением балла по свойствам на совокупный поправочный коэффициент [1].

По итогам расчетов почвы группируются на следующие категории по баллам: лучшие почв – до 100 баллов, хорошего качества – 85-90, среднего качества – 75-85 и т.д. Для равноценного анализа почвенных ресурсов в системе природно-

ресурсного потенциала итоговый почвенный балл делится на 10.

При исследовании климата для сельскохозяйственных целей проводится количественная оценка тепловых и световых ресурсов, условий увлажнения вегетационного периода и его частей, а также условий перезимовки растений.

В работе используется метод выделения фаз годового цикла, разработанный в Алтайском государственном университете. В основу этого метода был положен подход Н.В. Рутковской. В годовом ходе средних температур выделяется несколько диапазонов температур, в данном случае среднесуточных. Агроклиматический потенциал складывается из двух показателей. Следует учитывать, что по этому показателю исследуемая территория может находиться в одном из 5 агроклиматических районов Алтайского края [7].

Данный показатель в баллах оценивается следующим образом: жаркий – 10 баллов; более теплый – 8; теплый – 6; умеренно теплый – 4; умеренно прохладный – 2 балла.

Атмосферное увлажнение – самый изменчивый климатический показатель, и при этом осадки часто являются определяющим фактором для устойчивой вегетации растений. Анализ влагообеспеченности вегетационного периода проводится на основе данных о сумме осадков за период различной вероятности, гидротермического коэффициента.

По условиям теплообеспеченности в природно-сельскохозяйственном районировании земельного фонда на территории района выделены два пояса: холодный – менее 1600°C, умеренный – 1600-2500°C [8, 9]. По влагообеспеченности исследуемый район делится на 2 неравные части: западную и восточную (почти в 2 раза большую по площади) [10, 11]. Западная часть района менее обеспечена, чем восточная. Это обусловлено осадками, объемом снежного покрова, содержанием воды в почвах, близостью грунтовых вод. Весной, во время массового сева, в метровом слое почвы содержится 125-150 мм продуктивной влаги, из них 30-40 мм в пахотном слое. На большей части района в метровом слое почвы запасы продуктивной влаги составляют 150-175 мм, из них в пахотном слое – 40-50 мм. В сентябре, после уборки урожая, в его западной части в метровом слое содержится 55-80 мм влаги, из них 10-20 мм в пахотном горизонте. На остальной территории после уборки урожая в метровой толще остается 80-105 мм продуктивной влаги и 20-30 мм в гумусовом слое.

На исследуемой территории коэффициент увлаженности изменяется в пределах 2,2-4,8, что свидетельствует об избыточной увлажненности территории.

Степень увлажнения территории с учетом количества выпавших осадков и испаряемости характеризуется гидротермическим коэффициентом (ГТК) по Г.П. Селянинову. ГТК определяется как отношение суммы осадков за период со средне-суточной температурой воздуха выше  $10^{\circ}$  к сумме температур за тот же период, уменьшенной в 10 раз. На территории района коэффициент ГТК изменяется от 2,5 до 1,6, что позволяет отнести её к району с избыточно-влажным климатом.

Одним из компонентов агропроизводственного потенциала территории является рельеф. Морфометрический анализ является одной из основ изучения рельефа любой территории, обеспечивая более объективную и комплексную его оценку. В работе используется градация степени глубины вреза для предгорных территорий, предложенная Е.И. Альковой [12]: мелко врезанный рельеф –  $R_b=0-30$  м/км<sup>2</sup>, средне врезанный –  $R_b=31-60$  м/км<sup>2</sup>, глубоко врезанный –  $R_b=61-90$  м/км<sup>2</sup>, очень глубоко врезанный –  $R_b$  – более 91 м/км<sup>2</sup>.

Территория района по углам наклона поверхности имеет следующую градацию: равнины, поймы и террасы имеют угол наклона  $< 5^{\circ}$ . Здесь отмечена незначительная эрозия. Ограничений для использования сельскохозяйственных машин нет. Данные земли допускается использовать под пашни при умеренной распашке.

После характеристики и оценки каждого компонента дается интегральная (суммарная) оценка природно-ресурсного потенциала исследуемой территории. Для этого был избран способ сложения показателей частных потенциалов. Так как основные показатели по значимости примерно равны, а в каждом показателе наблюдается до 10 пунктов – максимальная балльная оценка показателей приравнивается к 10 баллам.

На основе сложения баллов, полученных в результате средневзвешенного суммирования частных потенциалов, составляется шкала интегральных оценок для соответствующих градаций возможного природно-ресурсного потенциала: очень высокий – 47-50 баллов; высокий – 43-46; средний – 39-42; низкий – 35-38; очень низкий – 34 балла и менее.

За исходные единицы оценочного районирования принимаются природно-территориальные системы (ПТС), характеризующиеся однотипным

строением природно-ресурсного потенциала. ПТС одного типа образуют районы с близкой суммой баллов, в соответствии со шкалой оценки [13].

В результате проделанной работы на основе агроклиматических, почвенных потенциалов и характеристик рельефа была оценена благоприятность территории для сельскохозяйственного использования. При этом земли района были разделены на 4 зоны: наиболее благоприятные – пашни, благоприятные – пашни, малоблагоприятные – сенокосы, пастбища и неблагоприятные.

**Наиболее благоприятные территории** – средне расчлененный мелко врезанный рельеф с углами наклона земной поверхности  $< 5^{\circ}$ . Здесь теплообеспеченность составляет 2000-2200<sup>o</sup>C. Основными почвенными подтипами являются черноземы обыкновенные и типичные среднегумусные среднemosные.

**Благоприятные территории** – средне и значительно расчлененный мелко и средне врезанный рельеф плоских водоразделов и днищ впадин с углами наклона земной поверхности до  $15^{\circ}$ . Теплообеспеченность 1800-2000<sup>o</sup>C. Почвы представлены черноземами типичными и выщелоченными среднегумусными среднemosными.

**Малоблагоприятные территории** – значительно расчлененный средне и глубоко врезанный рельеф с углами наклона земной поверхности до  $30^{\circ}$ . Теплообеспеченность 1600-1800<sup>o</sup>C. Сформированы черноземы выщелоченные среднегумусные среднemosные.

**Неблагоприятные территории** – сильно расчлененный очень глубоко врезанный рельеф горных территорий с углами наклона земной поверхности  $>30^{\circ}$ . Почвы имеют горную зональность.

### Заключение

Авторами проведена оценка агропроизводственного потенциала сельскохозяйственных угодий. В оценке учитывались агроклиматические (тепло- и влагообеспеченность), почвенные (бонитет, гумусированность, pH) потенциалы и характеристика рельефа (углы наклона поверхности, глубина и густота расчленения рельефа). Выделены четыре зоны для сельскохозяйственного использования территории Третьяковского района Алтайского края.

### Библиографический список

1. Кадастровая оценка земель: краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 120700.62 Землеустройство и кадастры /

В.М. Янюк / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2013. – 91 с.

2. Методы контроля качества почвы: учебно-методическое пособие для вузов / под ред. А.П. Ворониной – Воронеж, 2007. – 106 с.

3. Практикум по агрохимии: учебное пособие. – Уфа: Изд-во БГАУ, 2004. – 115 с.

4. Сурмач Г.П. Рельефообразование, формирование лесостепи, современная эрозия и противоэрозионные мероприятия. – Волгоград, 1992. 175 с.

5. Деградация почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации / предисл. и общ. ред. Д.М. Хомякова. – М.: Изд-во Московского университета, 2011. – 272 с.

6. Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Кузнецов Р.В. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. – 416 с.

7. Максимова Н.Б. и др. Состояние и динамика агроклиматических показателей Алтайского края: монография / АлтГУ, геогр. фак. – Барнаул: АлтГУ, 2016.

8. Агроклиматические ресурсы Алтайского края (без Горно-Алтайской автономной области). – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 155 с.

9. Жуков В.А., Полевой А.Н., Витченко А.Н., Даниелов С.А. Математические методы оценки агроклиматических ресурсов. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 207 с.

10. Заносова В.И., Макарычев С.В., Алешина Н.И. Экологические аспекты сельскохозяйственного водопользования в Алтайском крае. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 386 с.

11. Болотов А.Г., Макарычев С.В. Гидрофизические свойства почв Юго-востока Западной Сибири. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2015. – 129 с.

12. Алькова Е.И., Безруких В.А. Агроприродный потенциал и формирование региональных систем землепользования Приенисейской Сибири // Известия Русского географического общества. – 2010. – Т. 142. – № 1. – С. 63-69.

13. Безруких В.А. Агроприродный потенциал земледельческой зоны приенисейской Сибири: опыт балльной оценки // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – № 2. – С. 412-417.

#### References

1. Kadastrovaya otsenka zemel: kratkiy kurs lektsiy dlya studentov 4 kursa napravleniya podgo-

tovki 120700.62 Zemleustroystvo i kadastry / V.M. Yanyuk // FGBOU VPO «Saratovskiy GAU». – Saratov, 2013. – 91 s.

2. Metody kontrolya kachestva pochvy: uchebno-metodicheskoe posobie dlya vuzov / pod red. A.P. Voroninoy. – Voronezh: 2007. – 106 s.

3. Praktikum po agrokhimii: uchebnoe posobie. – Ufa: Izd-vo BGAU, 2004. – 115 s.

4. Surmach, G.P. Relefoobrazovanie, formirovanie lesostepi, sovremennaya eroziya i protiverozionnyye meropriyatiya. – Volgograd, 1992. – 175 s.

5. Degradatsiya pochv: prichiny, sledstviya, puti snizheniya i likvidatsii / predisl. i obshch. red. D.M. Khomyakova. – M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 2011. – 272 s.

6. Valkov V.F. i dr. Plodorodie pochv i selskokhozyaystvennyye rasteniya: ekologicheskie aspekty / V.F. Valkov, T.V. Denisova, K.Sh. Kazeev, S.I. Kolesnikov, R.V. Kuznetsov. – Rostov n/D: Izd-vo YuFU, 2008. – 416 s.

7. Sostoyanie i dinamika agroklimateicheskikh pokazateley Altayskogo kraja: monografiya / Maksimova N.B. [i dr.]; AltGU, geogr. fak. – Barnaul: AltGU, 2016.

8. Agroklimateicheskie resursy Altayskogo kraja (bez Gorno-Altayskoy avtonomnoy oblasti). – L.: Gidrometeorologicheskoe izdatelstvo, 1971. – 155 s.

9. Zhukov, V.A. Matematicheskie metody otsenki agroklimateicheskikh resursov / V.A. Zhukov, A.N. Polevoy, A.N. Vitchenko, S.A. Danielov. – L.: Gidrometeoizdat, 1989. – 207 s.

10. Zanosova V.I. Ekologicheskie aspekty sel'ko-khozyaystvennogo vodopolzovaniya v Altayskom krae / V.I. Zanosova, S.V. Makarychev, N.I. Aleshina. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2012. – 386 s.

11. Bolotov A.G. Gidrofizicheskie svoystva pochv Yugo-vostoka Zapadnoy Sibiri / A.G. Bolotov, S.V. Makarychev. – Barnaul: Izd-vo RIO AGAU, 2015. – 129 s.

12. Alkova, E.I. Agroprirodnyy potentsial i formirovanie regionalnykh sistem zemlepolzovaniya Prieniseyskoy Sibiri / E.I. Alkova, V.A. Bezrukikh // Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva. – 2010. – T. 142, no. 1. – S. 63-69.

13. Bezrukikh V.A. Agroprirodnyy potentsial zemledelcheskoy zony prieniseyskoy Sibiri: opyt ballnoy otsenki // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2009. – No. 2. – S. 412-417.

