

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

*Г.А.Адилбектеги, Ж.С.Мустафаев,  
Н.К., Кобетаева, Т.И.Телибаева*

### **Аннотация**

На основе биологического потенциала природной системы разработана методика оценки биологической продуктивности ландшафтов, которая использована для прогнозирования биологической продуктивности ландшафтных систем Северного Казахстана в разрезе областей и районов.

**Ключевые слова:** природа, система, потенциал, биология, продуктивность, растение, методика, оценка, прогнозирование, коэффициент, агроэкосистема.

### **Актуальность**

Интегральным показателем ландшафтно-экологических и почвенно-агрохимических условий функционирования ландшафтов природной системы является биологическая продуктивность. Биологическая продуктивность - понятие, в общем случае, обозначающее воспроизведение биомассы растений, микроорганизмов и животных, входящих в состав экосистемы, то есть в узком смысле оно трактуется как воспроизводство диких животных и растений, используемых человеком [1].

При оценке биологической продуктивности ландшафтов природной системы пользуются параметрами обеспеченности природной среды материальными и энергетическими ресурсами (свет, тепло и водообеспеченность, уровень и доступность элементов

минерального питания, видовой состав травостоев и другие), которые обуславливают ее возможность производить продукцию [2].

Поэтому особую актуальность имеют исследования, направленные на изучение современного состояния ресурсного потенциала почвенного и растительного покрова кормовых угодий, интенсивности продукционного процесса в системе почва - растение, их взаимосвязей через круговорот элементов, а также разработка системы мер (орошение, удобрение) по повышению биологической продуктивности ландшафтов.

**Цель исследования** разработка методов оценки биологической продуктивности ландшафтов и их использование для количественной оценки продукционного процесса в системе почва - растение в ландшафтах Северного Казахстана.

## Материалы и методика исследований

Биологический потенциал агроэкосистемы верхний предел биологической продукции (и, соответственно, продукции растениеводства и животноводства), который может быть достигнут при полном раскрытии естественного потенциала почв и естественных кормовых угодий за счет экологически оправданных

$$БП_{ki} = F \cdot f \cdot E_f,$$

где  $БП$  - биологический потенциал Земли;  $F$  - общая площадь, доступная для использования;  $f$  - фактор урожайности (Yield Factor);  $E_f$  - эквивалентный фактор (Equivalency Factor) или фактор, показывающий равноценность типов

$$БПО_{ki} = F \cdot f \cdot E_f \cdot K_y,$$

где  $БПО$  - биологический потенциал Земли;  $F$  - общая площадь, доступная для использования;  $f$  - фактор урожайности (Yield Factor);  $E_f$  - эквивалентный фактор (Equivalency Factor) или фактор, показывающий равноценность типов земель по всему миру берется на уровне 2.64;  $K_y$  - коэффициент естественного увлажнения, который определяется по формуле Н.Н. Иванова [4].

При этом следует отметить, в определенных условиях биологическая продуктивность растительного сообщества во

вложений антропогенной энергии. Биологический потенциал агроэкосистемы зависит от климата и почв и подчиняется закону лимитирующих факторов.

Биологический потенциал территории, измеряется в глобальных гектарах (га) и можно рассчитать, основываясь на следующей формуле [3]:

земель по всему миру берется на уровне 2.64.

Для определения биологической продуктивности, на основе математических моделей биологического потенциала предложена модель биологической продуктивности территории, имеющая следующий вид:

многим зависит от их влагообеспеченности, что позволяет определить их количественное значение в зависимости от коэффициента естественного увлажнения природной системы. То есть в естественных условиях формирование растительного покрова природной системы определяется естественной влагообеспеченностью (атмосферными осадками), и можно считать их количественную величину прямо пропорциональной коэффициенту естественного увлажнения.

## Основные результаты исследований

На основе этих принципиальных позиций определена биологическая продуктивность природной системы Северного Казахстана в разрезе областей и районов (таблица 1), которая показывает, что биологическая продуктивность ландшафтных систем во многом зависит от естественной влагообеспеченности территории и

биологического потенциала природной системы. Однако, обеспеченность населения биологической продуктивностью ландшафтных систем в определенной степени зависит от численности населения, так как в Северном Казахстане наблюдается неравномерность их в разрезе областей и районов.

Таблица 1 - Биологический потенциал земли природной системы Северного Казахстана

Область и районов	Населе- ние, чел	Биологи- ческий потенциал (БП), мга	Коэф- фициент естест- венного увлаж- нения ( $K_y$ )	Биологическая продуктивность (БПО)	
				общий, мга	на 1 чел. мга
1	2	3	4	5	6
<b>Акмолинская область</b>	736 605	77203632	0.37	28565344	33.78
Аккольский район	29 462	4963200	0.37	1836384	62.33
Аршалынский район	24 330	3087216	0.37	1142270	45.95
Астраханский район	27 159	3907200	0.36	1406592	51.79
Атбасарский район	52 190	5615280	0.36	2021501	33.73
Буландынский район	36 638	3379200	0.51	1723392	47.04
Бурабайский район	73 545	3115200	0.51	1588752	21.60
Егиндыкольский район	6 826	2851200	0.35	997920	146.2
Енбекшильдерский район	17 513	5808000	0.51	2962080	159.1
Ерейментауский район	33 908	9688272	0.43	4165957	122.9
Есильский район	28 890	42204000	0.34	14349360	436.7
Жаксынский район	23 963	5121600	0.34	1741344	72.67
Жаркаинский район	17 805	6388800	0.32	2044416	114.8
Зерендинский район	41 312	4118400	0.50	2059200	43.84
Коргалжынский район	9 855	4910400	0.30	1473120	149.5
Сандыктауский район	22 341	3379200	0.48	1622016	72.60
Целиноградский район	43 063	4164864	0.37	1541000	35.78
Шортандинский район	30 055	2481600	0.38	943008	31.38
<b>Костанайская область</b>	882 961	101904528	0.39	39742766	45.01

Алтынсарынский район	14 778	3379200	0.36	1216512	82.32
Амангельдинский район	17 188	1193280	0.21	250589	14.58
Аулиекольский район	45 255	58608000	0.34	19926720	440.3
Денисовский район	19 876	3537600	0.40	1415040	71.19
Джангельдинский район	13 457	19852800	0.26	5161728	333.6
Житикаринский район	50 416	3860731	0.40	1544292	30.63
Камыстинский район	13 803	6388800	0.40	2555520	135.1
Карабалыкский район	28 761	3643200	0.46	1675872	53.27

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Карасуский район	27 249	6758400	0.34	2297856	84.32
Костанайский район	70 355	3960000	0.39	1544400	21.95
Мендыкаринский район	29 631	3490080	0.45	1570536	53.00
Наурзумский район	12 174	8025600	0.31	2487936	139.4
Сарыкольский район	22 511	3229248	0.36	1162529	51.64
Тарановский район	26 369	4012800	0.39	1564992	53.35
Узункольский район	23 023	3778896	0.30	1133669	43.24
Федоровский район	26 944	3801600	0.46	1748736	64.90
<b>Павлодарская область</b>	752793	65870640	0.31	20419898	27.13
Актогайский район	14 030	5174400	0.44	2276736	152.3
Баянаульский район	27 787	9768000	0.38	3711840	133.6
Железинский район	19 389	4065600	0.43	1748208	90.16
Иртышский район	19 459	5385600	0.43	2315808	119.4
Качирский район	21 291	3590400	0.44	1579776	74.20
Лебяжинский район	13 972	4276800	0.32	1368576	97.95
Майский район	11 974	9556800	0.32	3058176	255.4
Павлодарский район	29 222	3220800	0.31	998448	34.17
Успенский район	14 439	2904000	0.44	1277760	38.49
Щербактинский район	21 349	3643200	0.32	1165824	54.61
<b>Северо-Казахстанская область</b>	575 766	51740304	0.56	28974570	50.32
Айыртауский район	39 621	5079360	0.43	2184125	55.12
Акжарский район	17 431	4245120	0.40	1698048	97.42
Аккайынский район	20 847	2376000	0.50	1188000	55.98
Есильский район	25 367	2713920	0.60	1628352	64.19
Жамбылский район	22 210	3944160	0.52	2050963	92.34
Район им. Магжана Жумабаева	32 313	4123680	0.58	23917344	74.02

Кызылжарский район	44 676	3427200	0.56	1919232	42.96
Мамлютский район	19 488	2164800	0.54	1168992	53.98
Район Габит Мусрепов	43 183	5855520	0.43	2517874	53.11
Тайыншинский район	46 327	6035040	0.45	2715768	53.62
Тимирязевский район	13 542	2381280	0.53	1262078	93.20
Уалихановский район	23 202	6798845	0.43	2923503	126.0
Районим. Шал акына	20 179	2556048	0.46	1175782	53.23

Как видно из таблицы 1 и рисунка 1 биологическая продуктивность земель природной системы Костанайской области в сравнении с другими областями Северного Казахстана достаточно высокая, то есть в пределах 39742799 мга.



Рисунок 1 – Биологическая продуктивность земли природной системы в разрезе областей Северного Казахстана

Для сравнения биологической продуктивности земли природной системы Северного Казахстана в рисунках 2-5 приведены их значения в виде гистограммы.



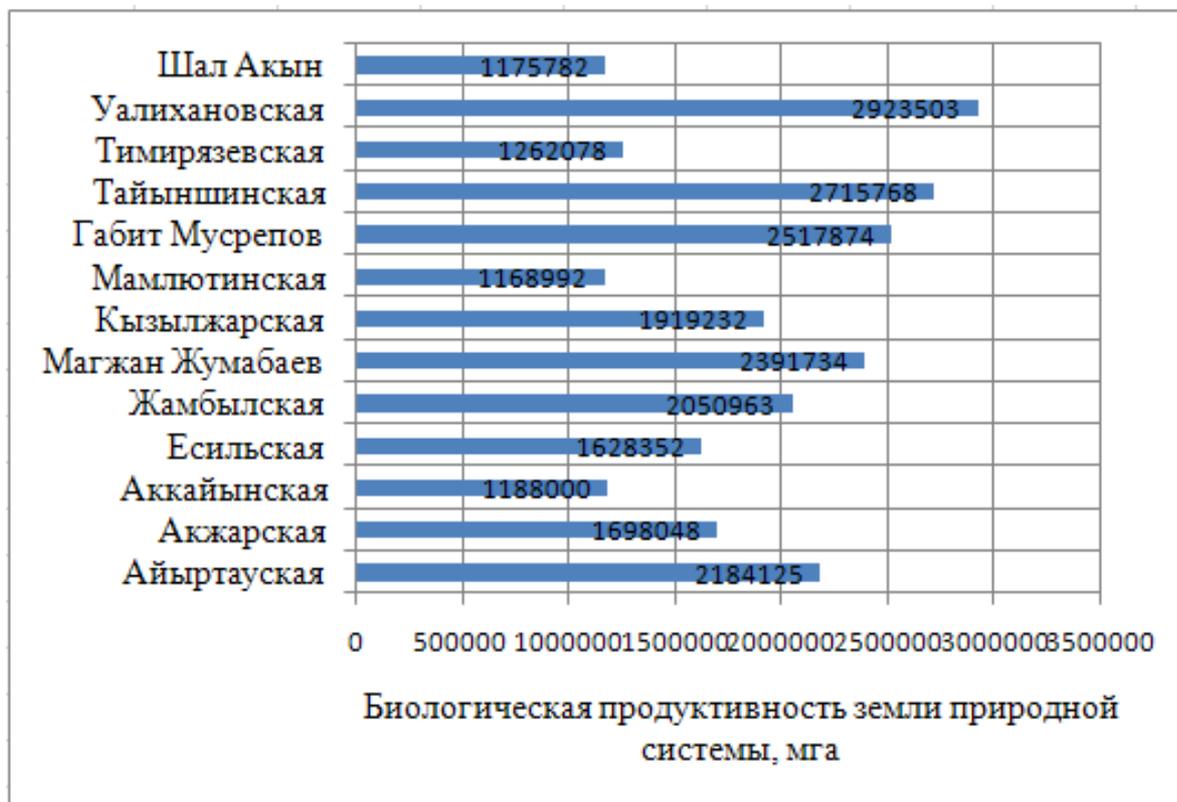
Рисунок 2 – Биологическая продуктивность земли природной системы Акмолинской области в разрезе районов



Рисунок 3 – Биологическая продуктивность земли природной системы Костанайской области в разрезе районов



Рисунок 4 – Биологическая продуктивность земли природной системы Павлодарской области в разрезе районов



## Рисунок 5 – Биологическая продуктивность земли природной системы Северо-Казахстанской области в разрезе районов

### Обсуждение

Таким образом, биологическая продуктивность земли природной системы Северо-Казахстанской области в разрезе областей и районов во многом зависит от площадей административных территорий и

коэффициента естественного увлажнения, что может быть использовано для рационального размещения агропромышленного комплекса региона.

### Список литературы

1. Усольцев В.А., Залесов С.В. Методы определения биологической продуктивности насаждений.- Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. -147 с.
2. Мустафаев К.Ж. Методологические основы экологической оценки емкости природных систем.- Тараз, 2014.- 316 с.
3. Живая планета-2008.-WWF & World Fund For Nature, 2008.-50 с.
4. Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара // Известия Ан СССР, Серия география и геофизика, 1941.- №3.- С. 15-32.

### Түйін

Солтүстік Қазақстанның ландшафттық жүйелерінің аудандар және облыстар бойынша биологиялық өнімділігін анықтауға мүмкіндік беретін табиғи жүйенің биологиялық потенциалына негізделген ландшафттардың биологиялық өнімділігін анықтау әдістемесі жасалынды.

Зерттеу мақсаты биологиялық өнімділігін бағалау әдістерін әзірлеу және оларды Солтүстік Қазақстанның ландшафттарында топырақ - өсімдік жүйесінде өнімділік процесін сандық бағалау үшін пайдалану.

Солтүстік Қазақстан облысы табиғи жүйесінің биологиялық өнімділігі көбінесе әкімшілік аудандардың көлеміне, ылғалдану коэффициентіне тәуелді, бұл аумақтардың агроөнеркәсіптік кешенін тиімді орналастыру үшін пайдаланылуы мүмкін.

### Summary

On the basis of the biological capacity of natural system the technique of assessment of biological productivity of landscapes which is used for forecasting of biological productivity of landscape systems of Northern Kazakhstan by areas and areas is developed.

Research purpose development of evaluation methods of biological productivity of landscapes and their use for quantitative assessment of productional process in system the soil - a plant in landscapes of Northern Kazakhstan.

Biological productivity of the earth of natural system of the North Kazakhstan area by the area and areas in many respects depends on the areas of the administrative territories and coefficient of natural moistening that can be used for rational placement of agro-industrial complex of the region.